FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

REVUE SUISSE

DE

ZOOLOGIE

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

59.06(494)
4°

COMITÉ DE RÉDACTION

PIERRE REVILLIOD
Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

JEAN CARL
Sous-Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

ROGER DE LESSERT
Secrétaire général de la Société zoologique suisse

TOME 58

Avec 15 planches.

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1931

33-123780-Mar.14

TABLE DES MATIÈRES

du Tome 38

Fascicule 1. Février 1931.

Nos — Pages

1. M. Bartels. Beitrag zur Kenntnis der schweizerischen Spinnenfauna 1
2. Jean Roux. Crustacés Décapodes d'eau douce de l'Inde méridionale. Avec 19 figures dans le texte 31
3. Jean Roux. Sur une nouvelle Caridine de Ceylan. Avec 3 figures dans le texte 63
4. Frank Brocher. Observations biologiques sur la larve du *Delopsis aterrima* Zett. et sur celle du *Leptomorphus walkeri* Curt. (Diptères mycétophiles). Avec 3 figures dans le texte 67
5. A. Gandolfi-Hornyold. Observations sur la remonte de la petite Anguille jaune à Augst en 1929 et sur des otolithes anormaux d'Anguilles de petite taille. Avec 1 tabelle et 3 figures dans le texte 77
6. P. Esben-Petersen. Neue und wenig bekannte Neuropteren aus Süd-Angola. Mit 5 Textfiguren 89
7. F. Ris. Odonata aus Süd-Angola. Mit 5 Textfiguren . . . 97
8. Jacques Pellegrin. Description d'un Poisson nouveau appartenant à la famille des Loricariidés. Avec 1 figure dans le texte 113
9. Robert Matthey. Chromosomes de Reptiles Sauriens, Ophidiens, Chéloniens. L'évolution de la formule chromosomiale chez les Sauriens. Avec les planches 1 à 8 et 19 figures dans le texte 117

Fascicule 2. Mai 1931.

10. Rodolphe Geigy. Action de l'ultra-violet sur le pôle germinal dans l'œuf de *Drosophila melanogaster* (Castration et mutabilité). Avec les planches 9 à 14 et 21 figures dans le texte 187
11. Alfredo Borelli. Dermaptères de l'Inde méridionale. Avec 12 figures dans le texte 289
12. H. Faes. Sur une invasion de Grillons domestiques (*Gryllus domesticus* L.) aux environs de Lausanne. Avec 2 figures dans le texte 309

Nos Pages

13. Jean G. Baer. Quelques Helminthes rares ou peu connus du Putois. Avec 17 figures dans le texte 313
14. F. Santschi. Notes sur le genre *Myrmica* (Latreille). Avec 16 figures dans le texte 335

Fascicule 3. Juillet 1931.

15. Maurice Arthus. Les venins 357
16. F. Baltzer. Entwickelungsmechanische Untersuchungen an *Bonellia viridis*. I. Die Abhängigkeit der Entwicklungsgeschwindigkeit und des Entwicklungsgrades der männlichen Larve von der Dauer des Rüsselparasitismus . . 361
17. A. Pictet. Sur le double accouplement et la double ponte de *Lasiocampa quercus* L. (Lépidoptères) 373
18. W. P. Winterhalter. Das Stirnorgan der Anuren. . . . 377
19. J. Kälin. Ueber die Stellung der Gavialiden im System der *Crocodilia*. Mit 5 Textfiguren 379
20. J. Kälin. Zur vergleichenden Anatomie des *Sternum* . . . 389
21. Auguste Barbey. La forêt incendiée, champ d'activité des Insectes. Avec la planche 15 393
22. H. A. Curry. Methode zur Entfernung des Eikerns bei normalbefruchteten und bastardbefruchteten Triton-Eiern durch Anstich 401

Fascicule 4. Novembre 1931.

23. V. Laboissière. *Galerucini* (*Coleoptera Chrysomelidae*) d'Angola. Avec 6 figures dans le texte 405
24. Maurice Pic. Coléoptères (Clavicornes, Clérides, Malacodermes. Hétéromères, Bruchides, Phytophages) d'Angola 419
25. A. Brian. Isopodes d'Angola. Avec 41 figures dans le texte 429
26. P. Esben-Petersen. Myrmeleontiden aus Süd-Indien. Mit 3 Textfiguren. 445
27. Arnold Pictet. Recherches expérimentales sur le double accouplement et la double ponte de *Lasiocampa quercus* (Lépidoptères) et sur les conséquences génétiques qui en résultent 449
28. W. Perrenoud. Recherches anatomiques et histologiques sur quelques Cestodes de Sélaciens. Avec 50 figures dans le texte 469

TABLE DES AUTEURS

PAR

ORDRE ALPHABÉTIQUE

Pages

ARTHUS, Maurice. Les venins 357

BAER, Jean G. Quelques Helminthes rares ou peu connus du Putois. Avec 17 figures dans le texte 313

BALTZER, F. Entwicklungsmechanische Untersuchungen an *Bonellia viridis*. I. Die Abhängigkeit der Entwicklungsgeschwindigkeit und des Entwicklungsgrades der männlichen Larve von der Dauer des Rüsselparasitismus . . . 361

BARBEY, Auguste. La forêt incendiée, champ d'activité des Insectes. Avec la planche 15 393

BARTELS, M. Beitrag zur Kenntnis der schweizerischen Spinnenfauna 1

BORELLI, Alfredo. Dermaptères de l'Inde méridionale. Avec 12 figures dans le texte 289

BRIAN, A. Isopodes d'Angola. Avec 41 figures dans le texte . . 429

BROCHER, Frank. Observations biologiques sur la larve du *Delopsis aterrima* Zett. et sur celle du *Leptomorphus walkeri* Curt. (Diptères mycétophiles). Avec 3 figures dans le texte . 67

CURRY, H. A. Methode zur Entfernung des Eikerns bei normalbefruchteten und bastardbefruchteten Triton-Eiern durch Anstich 401

ESBEN-PETERSEN, P. Neue und wenig bekannte Neuropteren aus Süd-Angola. Mit 5 Textfiguren 89

ESBEN-PETERSEN, P. Myrmeleontiden aus Süd-Indien. Mit 3 Textfiguren 445

FAES, H. Sur une invasion de Grillons domestiques (*Gryllus domesticus* L.) aux environs de Lausanne. Avec 2 figures dans le texte 309

GANDOLFI-HORNYOLD, A. Observations sur la remonte de la petite Anguille jaune à Augst en 1929 et sur des otolithes anormaux d'Anguilles de petite taille. Avec 1 tabelle et 3 figures dans le texte 77

GEIGY, Rodolphe. Action de l'ultra-violet sur le pôle germinal dans l'œuf de *Drosophila melanogaster* (castration et mutabilité). Avec les planches 9 à 14 et 21 figures dans le texte . 187

Pages

KÄLIN, J. Ueber die Stellung der Gavialiden im System der *Crocodilia*. Mit 5 Textfiguren 379

KÄLIN, J. Zur vergleichenden Anatomie des *Sternum* 389

LABOISSIÈRE, V. *Galerucini* (*Coleoptera Chrysomelidae*) d'Angola. Avec 6 figures dans le texte 405

MATTHEY, Robert. Chromosomes de Reptiles, Sauriens, Ophidiens, Chéloniens. L'évolution de la formule chromosomiale chez les Sauriens. Avec les planches 1 à 8 et 19 figures dans le texte 117

PELLEGRIN, Jacques. Description d'un Poisson nouveau appartenant à la famille des Loricariidés. Avec 1 figure dans le texte 113

PERRENOUD, W. Recherches anatomiques et histologiques sur quelques Cestodes de Sélaciens. Avec 50 figures dans le texte 469

PIC, Maurice. Coléoptères (Clavicornes, Clérides, Malacodermes, Hétéromères, Bruchides, Phytophages) d'Angola 419

PICTET, A. Sur le double accouplement et la double ponte de *Lasiocampa quercus* L. (Lépidoptères) 373

PICTET, Arnold. Recherches expérimentales sur le double accouplement et la double ponte de *Lasiocampa quercus* (Lépidoptères) et sur les conséquences génétiques qui en résultent 449

RIS, F. Odonata aus Süd-Angola. Mit 5 Textfiguren 97

ROUX, Jean. Crustacés Décapodes d'eau douce de l'Inde méridionale. Avec 19 figures dans le texte 31

ROUX, Jean. Sur une nouvelle Caridine de Ceylan. Avec 3 figures dans le texte 63

SANTSCHI, F. Notes sur le genre *Myrmica* (Latreille). Avec 16 figures dans le texte 335

WINTERHALTER, W. P. Das Stirnorgan der Anuren 377

BULLETIN-ANNEXE

DE LA

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

(TOME 38)

Juillet 1931 N° 1

Procès-verbal de l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse

tenue à Lausanne

les samedi 11 et dimanche 12 avril 1931

sous la présidence de

M. le Dr H. FAES

Samedi 11 avril 1931

SÉANCE ADMINISTRATIVE

Auditoire de Zoologie de l'Université.

La séance est ouverte à 17 h. 30.

1. Rapport du Président sur l'activité de la Société zoologique suisse pendant l'année 1930-1931.

Le président adresse ses vœux cordiaux de bienvenue à tous les membres présents et donne quelques renseignements complémentaires sur l'organisation de l'assemblée générale. La conférence du Prof. Dr. Maurice Arthus sur les venins, fixée tout d'abord au samedi soir a dû, pour diverses circonstances, être renvoyée au dimanche de 11 à 12 heures.

Au cours de la réunion annuelle de 1930, à St-Gall, de la Société helvétique des Sciences naturelles, les sections réunies de Zoologie et d'Entomologie ont tenu séance le 12 septembre sous la présidence du Dr H. Faes: 9 communications ont été présentées par MM. J. Müller-Rutz, R. Stohler, R. Menzel, H. Noll-Tobler, A. Nadig, W. Knoll, H. Faes. Ces séances ont prouvé tout au moins que si les sociétés suisses de zoologie et d'entomologie sont administrativement distinctes, elles ont tout à gagner l'une et l'autre à ces rencontres occasionnelles.

Comme les années précédentes, le Conseil fédéral a bien voulu accorder à la *Revue suisse de Zoologie* une subvention de 2.500 francs; celle-ci a été versée à la *Revue* par les soins de la Société zoologique suisse.

Nous adressons nos remerciements les meilleurs au Conseil fédéral et au Département de l'Intérieur pour cet appui matériel absolument indispensable au développement normal de la science dans notre pays.

Grâce au concours désintéressé d'hommes dévoués à leur tâche, la *Revue suisse de Zoologie* a poursuivi la publication de nombreux travaux. Le volume 37 de 1930 comprend 748 pages, 24 mémoires, 8 planches, 1 carte et de nombreuses figures dans le texte.

Le *Bulletin-annexe*, publié en juillet 1930 et comprenant 11 pages, donne le compte rendu de l'Assemblée annuelle tenue à Zurich les 12 et 13 avril 1930, ainsi que la liste des membres de la Société. Les travaux présentés à cette réunion ont été également publiés dans le fascicule 2 (No. 7-14). Ces mémoires occupent 68 pages de la *Revue* avec 1 planche, 13 figures dans le texte; ils témoignent éloquemment de la vitalité de notre Société.

Grâce à la libéralité du Conseil fédéral et du Département de l'Intérieur, les zoologistes suisses ont pu disposer à nouveau, en 1930, des tables de travail qui leur sont réservées à la Station zoologique de Naples et à la Station biologique de Roscoff.

Plusieurs membres ont continué avec succès leurs recherches et travaux dans le *Parc national suisse* (voir *Actes de la Société helvétique des Sciences naturelles*, session de St-Gall, pages 99-100). A signaler en particulier les travaux de MM. Hofmänner, Keiser, Pictet, Schweizer.

La liste des membres de la Société n'a subi que peu de changements.

Nous rappelons le décès du Dr H. Blanc, Prof. honoraire à l'Université de Lausanne, mort le 10 mai 1930. (Article nécrologique dans les *Actes de la Société helvétique des Sciences naturelles*, St-Gall 1930.) M. H. Blanc fut président de la Société zoologique suisse en 1908, 1916, 1924, président d'honneur depuis 1923, date du jubilé de sa 40me année d'enseignement.

Nous félicitons M. R. Matthey, notre collègue, pour sa nomination comme Professeur de zoologie et d'anatomie comparée à l'Université de Lausanne à la succession du Professeur H. Blanc.

2. Rapport du trésorier et des commissaires-vérificateurs.

M. R. de Lessert, trésorier, donne lecture du rapport financier pour l'exercice 1930:

Recettes.

Solde 1929	Fr.	1.768,32
Cotisations 1930	»	839,80
Intérêts sur titres	»	225,95
Legs Escher-Kündig	»	2.000,—
Subvention fédérale à la *Revue suisse de Zoologie*	»	2.500,—
Total	Fr.	7.334,07

Dépenses.

Frais généraux	Fr.	424,15
Versé livret Dépôts S.B.S.	»	400,—
Subventions Fonds Zschokke, Prof. Baumann, *Revue suisse de Zoologie*	»	900,—
Souscription Fr. 2.000 Bon Caisse 4½% Banque Dépôts et Crédit	»	2.002,50
Subvention fédérale remise au Directeur de la *Revue suisse de Zoologie*	»	2.500,—
Solde à nouveau	»	1.107,42
Total	Fr.	7.334,07

Capital.

Livret Dépôts S.B.S.	Fr.	422,15
8 Obl. 4½% Ville de Genève.	»	4.176,—
10 Obl. Ch. fer Danube Save Adriatique	»	627,—
8 feuilles coupons Ch. fer Lombards.	»	36,—
100 fr. Bon dépôt Banque Dépôts et Crédit, 5% . .	»	100,—
2.000 fr. Bon dépôt Banque Dépôts et Crédit, 4½%.	»	2.000,—
	Fr.	7.361,15

M. le Dr Carl lit le rapport des commissaires-vérificateurs. Mis aux voix, ces deux rapports sont adoptés par l'assemblée.

Sur le préavis du Trésorier, l'assemblée décide d'allouer 300 fr. à la *Revue suisse de Zoologie.*

3. Réception de nouveaux membres.

Quatre candidats nouveaux sont élus à l'unanimité. Ce sont: MM. C. Bächlin et M. Mislin (Bâle), H. A. Curry (Berne) et Dr W. P. Winterhalter (Zurich).

4. Election du Comité pour 1931-1932.

La prochaine Assemblée générale aura lieu à Bâle. Sont élus:

Président: M. le Dr Ad. Portmann,
Vice-président: M. le Dr J. Roux,
Secrétaire: M. le Dr R. Geigy, tous trois à Bâle.
Trésorier et
Secrétaire général: M. le Dr de Lessert (Buchillon, Vaud), qui veut bien accepter de remplir à nouveau ces fonctions.

Vérificateurs des comptes: MM. le Prof. E. André et Dr J. Carl, tous deux à Genève.

5. Propositions individuelles.

M. le Dr Murisier propose de nommer M. le Professeur Zschokke président d'honneur de la Société zoologique suisse.

Cette proposition est acceptée à l'unanimité.

Après la séance administrative, les membres de la Société se réunissent pour dîner à l'Hôtel de la Paix. M. le Recteur A. Reymond avait bien voulu représenter l'Université et prit la parole en souhaitant la bienvenue aux zoologistes suisses. M. le Dr H. Faes, président sortant de charge, exprime sa reconnaissance à l'Université de Lausanne et au Département de l'Instruction publique dont le bienveillant concours avait permis d'organiser cette réception. M. le Dr R. Geigy, en sa qualité de secrétaire pour 1931-1932 convia, en une aimable allocution, les membres de la Société zoologique à l'Assemblée générale de Bâle.

SÉANCE SCIENTIFIQUE

Dimanche 12 avril 1931

22 membres sont présents.

1. F. Baltzer: *Entwicklungsmechanische Untersuchungen an* Bonellia viridis. *I. Die Abhängigkeit der männlichen Entwicklungsgeschwindigkeit u. Entwicklungsleistung von der Stärke der männlichen Induktion durch den Rüssel.*
2. A. Pictet: *Recherches expérimentales sur le double accouplement et la double ponte de* Lasiocampa quercus *(Lépid.) et sur les conséquences génétiques qui en résultent.*
3. W. P. Winterhalter: *Das Stirnorgan der Anuren.*
4. H. A. Curry: *Methode zur Entfernung des Eikerns bei normalbefruchteten und bastardbefruchteten Tritoneiern durch Anstich.*
5. J. Kälin: a) *Ueber die Stellung der Gavialiden im System der Crocodilia;* b) *Zur vergleichenden Anatomie des Sternums.*
6. Ch. Linder: *Sur le peuplement du lac artificiel de Barberine.*

La durée très courte de cette séance ne permit pas que fussent données les communications suivantes annoncées dans le programme:

7. A. Barbey: *Question d'entomologie forestière.*
8. H. Faes: *La lutte contre les vers des fruits* (avec matériel de démonstration).
9. R. Matthey: *Les chromosomes des Amphisbaenides* (Trogonophis wiegmanni).

A onze heures, M. le Dr M. Arthus, professeur de Physiologie à la Faculté de Médecine de l'Université de Lausanne fit devant un nombreux public (les membres de la Société vaudoise des Sciences naturelles s'étaient empressés de répondre à l'appel de leur président) une très intéressante conférence sur les venins.

A treize heures, la Société alla déjeûner à l'Hôtel de France, repas au cours duquel MM. les Dr H. Faes et R. Geigy prirent la parole.

L'après-midi fut consacrée à la visite du Domaine de Pully, dépendance de la Station fédérale d'essais viticoles et arboricoles, dont le Directeur, M. le Dr H. Faes, fit aimablement les honneurs.

Le Comité annuel:

Dr H. Faes,
Président.

Dr P. Murisier,
Vice-président.

Dr R. Matthey,
Secrétaire.

LISTE DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

(11 avril 1931)

Président d'honneur:

Zschokke, F., Prof. Dr, Universität, Basel.

A. Membres à vie:

Gandolfi Hornyold (de), Prof. Dr, Zoologisches Institut, Freiburg (Schweiz).
Janicki, C., Prof., Dr, Institut de Zoologie, Varsovie (Pologne).
*Wilhelmi, J., Prof., Dr, Landesanstalt für Wasserhygiene, Berlin-Dahlem.

B. Membres ordinaires:

André, E., Prof., Dr, Délices 10, Genève.
Baer, J.-G., Dr, Rue des Peupliers 24, Genève.
Baltzer, F., Prof., Dr, Zoolog. Inst. der Universität, Bern.
Barbey, Aug., Dr, Expert-Forestier, Montcherand s/Orbe (Vaud).
Bäschlin, C., Zool. Anstalt, Rheinsprung 9, Basel.
*Baudin, L., Dr, Villa du Mont-Tendre, Route du Mont, Lausanne.
Baumann, F., Prof., Dr, Zoolog. Institut, Bern.
Baumeister, L., Dr, Strassburgerallee 15, Basel.
*Beaumont (de) J., Laboratoire de Zoologie, Genève.
Béguin, F., Dr, Directeur de l'Ecole normale, Neuchâtel.
*Bigler, W., Dr, Gundeldingerstrasse 147, Basel.
*Bischler, V., Mlle, Dr., Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Bloch, J., Prof., Dr, Burgunderstr. 331, Solothurn.
Blome, A., Elsässerstrasse 44, Basel.
*Bollinger, Dr, G., Lehrer, Aescherstr. 21, Basel.
Bosshard, H., Prof., Dr, Weinbergstrasse 160, Zürich 6.
Boveri-Boner, Y., Frau Dr, Attenhoferstrasse 39, Zürich.
*Bovet, D., Laboratoire de Zoologie, Genève.
*Bovet, P., lic. sc. Entomologiste stat. féd. essais vit., Lausanne.
Bretscher, K., Dr, Weinbergstrasse 146, Zürich 6.
Büchi, Othmar, Prof. Dr, Bd. de Pérolles, 57, Fribourg.
*Bugnion, Ed., Prof., Dr, Villa La Luciole, Aix-en-Provence (France).
Burckhardt, Gottl., Dr, Hirzbodenweg 98, Basel.
Carl, J., Dr, Sous-Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Chappuis, P.-A., Dr phil., Université, Cluj (Roumanie) (p .a. MM. A. Sarasin & Cie, Case postale 1, Basel).
*Coninx-Girardet, B. Frau Dr, Heuelstrasse 32, Zürich.

Cuony, Jean-Auguste, pharmacien, Av. de la Gare, Fribourg.
*Curry, H. A., Cand. Zool., Zoologisches Institut, Bern.
Delachaux, Th., Dr, Prof. au Gymnase, St. Nicolas, 6, Neuchâtel.
Dohrn, R., Prof., Dr, Via Crispi, 92, Naples (Italie).
*Donatsch, Franz, St. Moritz, Graubünden.
*Du Bois, Anne-Marie, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
*Du Bois, G., Dr, Crêtets 77, La Chaux-de-Fonds.
Duerst, J. Ulr., Prof. Dr, Universität, Bern.
*Eder, L., Dr, Lehrer, Spalenring 67, Basel.
Engel, A., Champ-fleuri, Av. de Cour, Lausanne.
Erhard, H., Prof., Dr, Zoolog. Institut, Universität, Freiburg.
Escher, K., Dr, Hinterbergstrasse 68, Zürich.
Faes, H., Dr, Directeur Station féd. essais viticoles, Montagibert, Lausanne.
Fankhauser, G., Dr, p. a. Dr med. Fankhauser, Burgdorf.
Favre, J., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Ferrière, Ch., Dr, Imp. Bureau for Entomol., British Museum, Queensgate, 41, Londres S. W.
Forcart, L., cand. phil., St. Jakobstrasse 6, Basel.
Forel, Aug., Prof., Dr, Yvorne (Vaud).
Fuhrmann, O., Prof., Dr, Université, Neuchâtel.
*Fyg, W., stud. phil., Seefeld, Thun.
Geigy, R., Dr, Steinenring 13, Basel.
Gisi, Julie, Fräul., Dr, Lehrerin a. d. Töchterschule, Eulerstr., 55, Basel.
Guyénot, E., Prof., Dr, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Haberbosch, P., Dr, Bezirkslehrer, Gstühl 9, Baden.
*Hadorn, E., cand. phil., Zool. Institut, Universität, Bern.
Hämmerli-Boveri, Victoire, Frau, Dr, Chur.
Handschin, Ed., Prof., Dr, Markircherstrasse 11, Basel.
Helbing, H., Dr, Sek.-Lehrer, Friedensgasse 33, Basel.
Hescheler, K., Prof., Dr, Zool. Inst., Universität, Zürich.
Hofmänner, Barthol., Dr, Prof. au Gymnase, Bois Gentil, 7, La Chaux-de-Fonds.
*Hoffmann, K., Dr med., Albananlage 27, Basel.
*Huber, E. Dr, Dept. of Anatomy, Medical School, Baltimore, Maryland.
*Huber, O., Dr, Palmenstrasse 26, Basel.
*Kaelin, J., Dr, Zool. Institut, Universität, Zürich.
Keiser, Fred, Dr, Zoolog. Institut, Basel.
Keller, H., Lehrer, Burggartenstrasse, Pratteln.
Knopfli, W., Dr, Stauffacherstr. 9, Zürich.
Küenzi, W., Dr, Gymnasiallehrer, Obstbergweg 9, Bern.
Küpfer, Max, Prof., Dr, Klausstrasse 20, Zürich 8.
Lagotala, H., Prof., Dr, Rue de Candolle, 16, Genève.
*Landau, E., Prof., Dr, Universität, Kowno (Litauen).
*La Roche, R., Dr, Rheinfelden.
Lebedinsky, N. G., Prof., Dr, Institut de Zoologie, Albertstrasse 10, Université, Riga (Latvija).

*Lehmann, F., Dr, Zool. Institut, Universität, Bern.
Lessert (de), R., Dr, Buchillon (Vaud).
Leuenberger, F., Dr, Marzilistrasse, Bern.
Leuzinger, H., Dr, Châteauneuf près Sion (Valais).
Linder, C., anc. prof., Dr, Caroline 5, Lausanne.
Matthey, R., Prof. Dr, Université, Lausanne.
*Mauvais, G., Lab. de Zool. de l'Université de Neuchâtel.
Menzel, Richard, Dr, Versuchsanst. für Obst- und Weinbau, Wädenswil.
*Menzi, J., Dr, Wiedingstrasse 44, Zürich 3.
Mermod, G., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Meyer, Frieda, Fräul., Dr Weiningerstrasse 27, Dietikon (Zürich).
Michel, F., Dr, Glarisegg bei Steckborn, Thurgau.
*Mislin, H., Bettingerstrasse 116, Riehen, Basel.
*Monard, A., Prof., Dr, La Chaux-de-Fonds.
*Montet, Gabrielle, Mlle, Dr, Naturhist. Museum, Bern.
Morgenthaler, O., Dr, Bern-Liebefeld.
Morton, W., Vieux-Collonges, Lausanne.
Müller, R., Dr, Lehrer, Villettenstrasse 20a, Muri bei Bern.
Murisier, P., Dr, Lab. de Zool. de l'Université, Lausanne.
Nadig, A., Dr jur., Haldenhof, Chur.
Naef, A., Prof., Dr, Inst. de Zool. Université Abassia, Le Caire. (p. a. Streulistrasse 5, Zürich 7).
*Naville, A., Dr, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Neeracher, F., Dr, Florastrasse, 6, Basel.
Noll-Tobler, H., Dr, Glarisegg bei Steckborn.
*Perret, E., Dr, La Chaux-de-Fonds.
*Perrot, J.-L., Lic. ès Sc., Lab. de Zool., Université, Genève.
Peyer, Bernh., Prof., Dr, Gloriastrasse 72, Zürich 7.
Pictet, Arnold, Dr, Priv.-Doc., route de Lausanne 102, Genève.
*Piguet, E., Prof., Dr, rue de la Serre, Neuchâtel.
*Piquet, J., Mlle, Dr., rue Farel, 8, Genève.
*Pittet, Léon, Dr méd., La Chassotte près Fribourg.
*Ponse, Kitty, Mlle, Dr, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Portmann, Ad., Dr, Zool. Inst., Universität, Basel.
*Probst, G., Dr, Langnau, Bern.
Reichensperger, Aug., Prof., Dr, Zoolog. Institut, Universität, Bonn a/Rhein.
Reverdin, L., Dr, Assistant, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Revilliod, Pierre, Dr, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Robert, Henri, Dr, Glion (Vaud).
*Rosen, F., Dr, rue Blaise-Desgoffe, 6, Paris (VIe).
Rothenbühler, H., Dr. Gymn.-Lehrer, Thunstrasse 53, Bern.
Roux, Jean, Dr, Kustos Naturhist. Museum, Basel.
*Rüttimann, Max, rue de l'Hôpital, 2, Neuchâtel.
Sarasin, Fritz, Dr, Spitalstrasse 22, Basel.
Schäppi, Th., Dr, Sprensenbühlstrasse 7, Zürich 7.

Schaub, S., Dr, Kleinhüningerstr. 188, Basel.
*Schenkel, E., Dr, Lenzgasse 24, Basel.
Schmassmann, W., Dr, Bezirkslehrer, Liestal.
Schneider, Gust., Präparator, Grenzacherstrasse 67, Basel.
Schneider-Orelli, O., Prof., Dr, Entomolog. Institut der Eidgen. techn. Hochschule, Zürich.
Schopfer, W. H., Dr, rue P.-Fatio, 1, Genève.
Schotté, O., Zool. Inst. Universität, Freiburg-i.-Br. (Baden).
*Schreyer, O., Dr, Kasernenstrasse 50, Bern.
Schulthess-Schindler (v.), A., Dr, Wasserwerkstr. 53, Zürich 6.
Schweizer, J., Dr, Lehrer, Birsfelden (Baselland).
*Seiler-Neuenschwander, J., Prof., Dr, Zool. Institut, Universität, München.
*Smith, J., Rev., Hechtliacker, 14, Basel.
*Stauffacher, H., Prof., Dr, Frauenfeld.
Steck, Theodor, Dr, gewes. Stadtbibliothekar, Bern.
Stehlin, H. G., Dr, Naturhist. Museum, Basel.
Steiner-Baltzer, A., Dr, Gymn.-Lehrer, Rabbentalstrasse 51, Bern.
Steiner, G., Priv.-Doc., Dr, Bureau of Plant Industry, Agricultural Department, Washington.
Steiner, H., Dr, Theaterstrasse 14, Zürich 1.
Steinmann, P., Dr, Prof. a. d. Kantonsschule, Aarau.
Stingelin, Theodor, Dr, Bez.-Lehrer, Olten.
Stohler, R., Dr, Rheinsprung 9, Basel.
Strohl, J., Prof., Dr, Zool. Institut, Universität, Zürich.
Surbeck, G., Dr, Schweiz. Fischereiinspektor, Wabernstr. 14, Bern.
Theiler, A., Prof., Dr, Kantonsschule, Luzern.
*Vallette, M., Mlle, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Vonwiller, P., Dr, Prosektor a. d Anatomie, Zürich 7.
Walter, Ch., Dr, Lehrer, Wenkenhaldenweg, 5, Riehen/Basel.
Weber, H., Dr, Promenadenstrasse, 25, Schaffhausen.
Weber, Maurice, Dr, Grandchamp-Areuse (Neuchâtel).
Welti, E., Mme, Dr, Pressy s/Vandœuvres, Genève.
Werder, O., Dr, Dornacherstrasse 268, Basel.
Wettstein, E., Prof., Dr, Attenhoferstrasse 34, Zürich 7.
*Wiesmann, R., Dr, Versuchsanstalt fü Obst- und Weinbau, Wädenswil.
*Winterhalter, W. P., Dr, Kubelstrasse 6, Zürich 6.
Witschi, E., Dr, Zool. Department State University, Jowa City, Jowa, U. S. A.
Zehntner, L., Dr, Reigoldswil (Basel-Land).

Les membres dont le nom est précédé d'un * ne font pas partie de la Société helvétique des Sciences naturelles.

Prière de communiquer les changements d'adresse au Secrétaire général.

Tome 38, nº 1. — Février 1931.

Beitrag zur Kenntnis der Schweizerischen Spinnenfauna.

von

M. BARTELS

Eine Arbeit, die ich im Zoologischen Institut der Universität Bern an Netzspinnen auszuführen hatte, veranlasste mich, in den Jahren 1925 und 1926 [1] eine Spinnensammlung zusammenzubringen, die ursprünglich ausschliesslich dazu dienen sollte, mich über die häufigsten und auffälligsten Vertreter der Spinnenfauna der Umgebung von Bern zu orientieren. Die Sammlung wurde jedoch grösser als im Anfang geplant war, und da über die Spinnenfauna des Hauptsammelgebietes — die nähere Umgebung Berns — fast gar keine Berichte vorliegen, dürfte sie einiges faunistisches Interesse bieten. Ich unternehme es deshalb, ein Verzeichnis der gesammelten Spinnen an dieser Stelle zu veröffentlichen.

Bei Bern wurde Material eingesammelt im Bremgartenwald, im und um das Löhrmoos bei Herrenschwanden, in den Wäldern bei Wohlen, auf dem Könizberg, am Gurten, bei Wabern, im Belpmoos und in der Elfenau und bei Rubigen an der Aare. Weitere Fänge wurden im Kanton Bern an folgenden Orten gemacht: bei Zimmerwald und Gasel (Bern), an der Sense bei Schwarzenburg, bei Gümmenen, auf dem Gurnigel (Seelibühl), im Grimmital, in und um Merligen am Thunersee, am Aufstieg vom Dorf Kiental zum Dreispitz, am Fusspfad von Kandersteg zur Fisialp, auf der Fisialp, im Gasterental, bei Lauterbrunnen, an den Hängen oberhalb Mürren, im Urbachtal und bei Guttannen im Haslital.

Ferner enthält die Sammlung einiges Material vom Senseufer bei Heitenried (Kanton Freiburg) und aus der Umgebung von Visp und dem Val d'Anniviers (Niouc und Vissoye) im Wallis.

Die Zahl der gesammelten Arten echter Spinnen beträgt 262. Für die Umgebung von Bern, zu der ich in diesem Zusammenhang auch

[1] Für einige wenige später gemachte Fänge ist die Jahreszahl jeweilen in dem Verzeichnis angegeben.

Gümmenen, Schwarzenburg und Heitenried rechnen möchte, wurden 229 Arten festgestellt. Davon sind 8 für die Schweiz neu. Eine von diesen 8 Arten erhielt ich von Herrn Dr. Schenkel (Basel), dem ich sie zur Untersuchung zusandte, unbestimmt zurück. Ich habe das in Frage stehende Exemplar — es handelt sich leider nur um ein einziges Stück — Herrn Dr. A. R. Jackson in Chester überlassen, der darüber an anderer Stelle berichten wird. Nach Dr. Schenkel steht das Tier *Brachycentrum* nahe, unterscheidet sich aber von dieser Gattung durch Fehlen eines Dorsalskutums. Eine von mir im Löhrmoos gesammelte *Lycosa*-Art ist möglicherweise ebenfalls neu für die Schweiz. Sie wurde von Dr. Schenkel als *Lycosa riparia sphagnicola* Dahl (?) bestimmt, die bisher nur aus Nord-Deutschland, Lappland und Russland bekannt ist.

Die Berner Fundorte liegen zwischen 479 (Gümmenen) und 790 m (Schwarzenburg). Das hier zusammengebrachte Material (die für die Schweiz neuen Arten sind hier nicht berücksichtigt) besteht zu ca. 77 % aus Arten von weiter vertikaler Verbreitung. Es sind dies Formen, die von der Ebene bis in die montane oder subalpine oder gar bis in die alpine Region hinaufgehen. Die übrigen 23 % setzen sich fast ausschliesslich aus Arten zusammen, die bisher nur unterhalb der montanen Region (= unterhalb 800 m) gefunden wurden. Drei Arten der Ausbeute sind bisher nur oberhalb dieser Zone angetroffen worden. Es sind dies *Metopobactrus prominulus* (O. P. Cambr.), *Linyphia phrygiana* C. L. Koch und *Agroeca striata gracilior* Kulcz.

Für eine Anzahl Arten hat die Sammlung eine Erweiterung unserer Kenntnis ihrer horizontalen Verbreitung ergeben. *Dicymbium tibiale* (Blackw.) kannte man nur aus dem Kanton Aargau. *Scotophaeus quadripunctatus* (L.), *Glyphesis servulus* (Sim.), *Lephthyphantes nebulosus* (Sund.), *Oxyopes ramosus* (Panzer) sind bis jetzt in der Schweiz nur aus der Umgegend von Basel (Müller und Schenkel) nachgewiesen. *Gnaphosa rhenana* Müller und Schenkel, bisher nur vom Ufer des Rheins bei Basel gemeldet, fand ich an der Sense bei Heitenried und *Arctosa maculata* (Hahn), die bis jetzt nur vom Rhein und von der Birse bei Basel bekannt war, wurde an einem Auwasser im Belpmoos unweit Bern gesammelt. Für *Drassodes silvestris* (Blackw.) war der Basler Jura bis jetzt der einzige schweizerische Fundort. *Theridion pallens* Blackw. und

Agroeca striata gracilior Kulcz. wurden bisher nur aus dem Kanton Genf (DE LESSERT) gemeldet. *Prosopotheca monoceros* (Wider) kannte man nur aus den Kantonen Genf und Wallis. *Lephthyphantes pinicola* Sim., bislang nur nach einem von Dr. SCHENKEL gesammelten Exemplar aus dem Oberwallis bekannt, erbeutete ich am Aufstieg vom Dorf Kiental zum Dreispitz. Von *Metopobactrus prominulus* (O. P. Cambr.) liegen die bisher bekannt gewordenen schweizerischen Fundorte im Wallis und dem Tessin, von *Theridion bellicosum* Sim. im Wallis, Graubünden und dem Tessin. *Zilla stroemi* Thor. wurde bisher nur im Tessin gefunden.

Ueber die Verbreitung der für die Schweiz neuen Arten ist folgendes zu sagen. Von besonderem Interesse erscheint das Vorkommen von *Hygrolycosa rubrofasciata* (Ohlert). Diese Art war bis jetzt nur aus Deutschland und Estland bekannt. Da die Spinne (in Deutschland) bisher nur von einigen wenigen, weit auseinander gelegenen Fundstellen gemeldet wurde, scheint es sich hier um eine Art zu handeln, deren Vorkommen an besonders eng begrenzte und nur an wenigen Orten verwirklichte ökologische Bedingungen gebunden ist. Dafür spricht auch der Umstand, dass das Tier bei Bern nur an einer einzigen Stelle — und zwar hier in ziemlicher Menge — gefunden wurde. Welche diese Bedingungen sind, ist für uns zunächst nicht erkennbar. Ob das Vorkommen von *Drassodes lapidosus cupreus* (Blackw.), *Drassodes cognatus* (Westr.) und *Clubiona subsultans* Thor. (in der Schweiz) stark lokalisiert ist, oder ob diese Arten andernorts (in der Schweiz) nur übersehen worden sind, lässt sich nicht sagen. Das Vorkommen dieser Arten scheint nach den vorliegenden Berichten über ihr Auftreten in andern Ländern jedenfalls nicht von besonders speziellen Milieubedingungen abzuhängen. Doch erscheint es andererseits nicht wahrscheinlich, dass so grosse Tiere, die dazu noch an den ihnen zusagenden Orten offenbar nicht gerade selten sind (vgl. *Drassodes cognatus* und *Clubiona subsultans*), andererorts übersehen werden konnten. Von Interesse ist ferner, dass *Hypomma bituberculatum* (Wider), die ich an einem Sumpfgraben bei Gümmenen sammelte, bei Basel zu fehlen scheint, während dort (Sümpfe bei Neudorf im Elsass) dagegen wohl *H. fulvum* (Bösenb.) festgestellt werden konnte. Ueber die übrigen für die Schweiz neuen Arten lässt sich, da sie nicht sicher bestimmt sind, vorläufig nichts sagen.

Die Bestimmung der Spinnen wurde hauptsächlich nach dem ausgezeichneten Werk Bösenbergs « Die Spinnen Deutschlands », in einzelnen Fällen auch nach de Lesserts Katalog der schweizerischen Spinnen vorgenommen. Herr Dr. E. Schenkel, Basel, hatte die Güte, mich bei der Bestimmung der schwierigeren Arten tatkräftigst zu unterstützen. Auch verdanke ich ihm wertvolle Angaben über Nomenklatur und Verbreitung einzelner Arten.

Das Material habe ich dem naturhistorischen Museum in Bern, zum Teil auch Herrn Dr. Schenkel überlassen.

Für die wertvolle Hilfe, die er mir geleistet hat, spreche ich Herrn Dr. Schenkel an dieser Stelle nochmals meinen verbindlichsten Dank aus. Zu grossem Dank bin ich ferner Herrn Dr. Jackson in Chester verpflichtet, der sich in freundlicher Weise bereit erklärt hat, eine von mir aufgefundene, anscheinend neue Spinnenart zu bearbeiten. Schliesslich danke ich meinem Bruder H. Bartels, der mir im Val d'Anniviers beim Sammeln behilflich war.

ARANEAE VERAE.

ULOBORIDAE.

Hyptiotes paradoxus (C. L. Koch).

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀ (IX)[1]; Wohlen, 1 ♂, 5 ♀ (VIII); Elfenau, 1 pull. (III), 1 juv. (V); Schwarzwasserbrücke, 1 ♀ (VIII).

DICTYNIDAE.

Amaurobius claustrarius (Hahn).

Bern: Schwarzenburg, 1 ♀ (VIII); Aufstieg Kandersteg-Fisial p, 1 ♀ (VIII). Ausserdem: 3 ♂ juv., 1 ♀ juv. von Heitenried (Freiburg) und Visp (Wallis).

Amaurobius fenestralis (Stroem).

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀, 3 juv. (V), 1 ♂ (IX); Wohlen, 3 juv. (V); Gasel, 1 ♂ (V); Schwarzwasserbrücke, 4 ♂, 6 ♀ (IX). Freiburg: Heitenried, 4 ♂, 10 ♀ (V u. VI). Wallis: Vissoye, 2 ♂ (VIII).

[1] Die Fänge sind in chronologischer Reihenfolge aufgeführt.

Dictyna flavescens (Walck.).

Bern: Wohlen, 3 ♂ juv., 2 ♀ juv. (IV); Merligen, 1 ♂ (VII).

Dictyna pusilla Thor. ? [det. SCHENKEL].

Bern: Stadt Bern, 1 juv. (I 1930).

Dictyna arundinacea (L.) [iuv. det. SCHENKEL, incert.].

Bern: Löhrmoos, 10 ♀ (VI), 1 juv. (VIII); Aufstieg Kandersteg-Fisialp, 1 juv. (VIII).

ERESIDAE.

Eresus niger Petagna.

Wallis: Vissoye, 1 ♂ (VIII).

SICARIIDAE.

Scytodes thoracica (Latr.).

Bern: Stadt Bern (Wohnung an der Monbijoustr.), 1 Exemplar. [Nicht aufbewahrt.]

DYSDERIDAE.

Dysdera crocota C. L. Koch.

Freiburg: Heitenried, 1 ♂ (V oder VI). [Nicht aufbewahrt.]

Dysdera cambridgei Thor.

Bern: Gasterental, 1 ♂ (VIII).

Harpactes hombergi (Scop.).

Bern: Schwarzenburg, 1 ♂, 1 juv. (VI).

Harpactes lepidus (C. L. Koch).

Bern: Bremgartenwald, 1 ♂ (V); Löhrmoos, 1 juv. (V); Wohlen, 2 ♀ (V); Elfenau, 1 ♂, 4 juv. (III).

Segestria bavarica C. L. Koch.

Bern: Stadt Bern, 1 ♂ (X) (tot aufgefunden).

Segestria senoculata (L.).

Bern: Bremgartenwald u. Wohlen, 1 ♂, 3 juv. (X); Elfenau, 1 juv. (III); Gasel, 6 juv. (V); Schwarzwasserbrücke, 1 ♂, 1 ♀ (IX): Schwarzenburg, 1 ♀ juv. (VI).

GNAPHOSIDAE.

Drassodes lapidosus (Walck.).

Bern: Wohlen, 3 ♀ (IV), 1 ♂ (V); Gurnigel, 1 ♀ (VI); Simmenfluh, 1 ♀ (VII). Wallis: Visp, 1 ♀ (V); Rochers de Nava (ob Vissoye), 3 ♀ (VIII).

* *Drassodes lapidosus cupreus* (Blackw.) [det. SCHENKEL[1]].

Bern: Wohlen, 2 ♂ (IV u. V). Zwischen dürrem Laub. [1 Exemplar Herrn Dr. SCHENKEL überlassen.]

Verbreitung: England, Frankreich, Ungarn.

Drassodes pubescens (Thor.).

Bern: Wohlen, 2 ♂ (V); Aufstieg Kandersteg-Fisialp, 1 ♀ (VIII); Fisialp, 2 ♀ (VIII). Freiburg: Heitenried, 1 ♀ (V). Wallis: Vissoye, 1 ♀ (VIII).

Drassodes heeri (Pav.).

Bern: Dreispitz, 2 ♀ (IX); Fisialp, 2 ♂, 4 ♀ (VIII); Gasterental, 1 juv. (VIII). Wallis: ob Vissoye, 1 ♀, 1 juv (VIII).

Drassodes troglodytes (C. L. Koch.).

Bern: Mürren, 1 ♀ (VII).

Drassodes silvestris (Blackw.) [revid. SCHENKEL].

Bern: Wohlen, 2 ♂, 3 ♂. juv (IV). Zwischen dürrem Laub. [1 ♂ ad. Herrn Dr. SCHENKEL überlassen.]

Drassodes signifer (C. L. Koch) [det. SCHENKEL].

Bern: Gasel, 1 ♂ (V).

* *Drassodes cognatus* (Westr.) [det. SCHENKEL].

Bern: Wohlen, 2 juv. (X); Elfenau, 1 ♀, 1 juv. (III). In faulendem Holz und unter Moos am Boden. [Das reife ♀ befindet sich in der Sammlung Dr. SCHENKELS.]

Verbreitung: Schweden, Deutschland, Frankreich, Oesterreich, Ungarn.

Scotophaeus quadripunctatus (L.) [revid. SCHENKEL].

Bern: Belpmoos, 1 ♀, 1 juv. (IX). In frei auf dem Felde stehendem Heuschuppen. [Das reife ♀ Herrn Dr. SCHENKEL überlassen.]

Poecilochroa conspicua (L. Koch).

Bern: Wohlen, 5 juv., 4 pulli (IV), 1 ♂, 1 ♀ (V); Schwarzwasserbrücke, 1 juv. (VIII). Die Exemplare aus dem April und Mai zwischen dürrem Laub.

[1] Der Stern bedeutet: neu für die Schweiz.

Zelotes subterraneus (C. L. Koch) [det. SCHENKEL].

Freiburg: Heitenried, 2 ♀ (V).

Zelotes apricorum (L. Koch) [det. SCHENKEL].

Bern: Wohlen, 1 ♀ (VII); Merligen, 2 ♂, 2 ♀ (VII); Aufstieg Kandersteg-Fisialp, 1 ♂ (VIII).

Zelotes clivicola (L. Koch) [det. SCHENKEL].

Bern: Bremgartenwald, 1 ♂, 2 ♀ (V); Wohlen, 1 ♂, 1 ♀ (IV).

Zelotes petrensis (C. L. Koch) [det. SCHENKEL].

Bern: Wohlen, 1 ♀ (IV).

Zelotes latreillei (Sim.).

Bern: Wohlen, 2 ♀ (IV u. V).

Zelotes praeficus (L. Koch).

Bern: Merligen, 1 ♂ (VII).

Zelotes pumilus (C. L. Koch).

Freiburg: Heitenried, 1 ♂, 1 ♀ (V).

Zelotes pedestris (C. L. Koch) [det. SCHENKEL].

Bern: Wohlen, 1 ♀ juv. (IV).

Gnaphosa muscorum (L. Koch) [revid. SCHENKEL].

Wallis: ob Vissoye, 1 ♀ (VIII).

Gnaphosa badia (L. Koch) [det. SCHENKEL].

Bern: Aufstieg Kiental-Dreispitz, 1 ♀ (IX); Aufstieg Kandersteg-Fisialp, 3 ♀ (VIII).

Gnaphosa bicolor (Hahn) [det. SCHENKEL].

Bern: Wohlen, 2 ♂, 4 ♂ ♀ juv. (IV), 1 ♂ (V); Schwarzwasserbrücke, 1 juv. (VIII).

Gnaphosa petrobia (L. Koch).

Bern: Dreispitz, 2 ♀ (IX).

Gnaphosa rhenana Müller & Schenkel [revid. SCHENKEL].

Freiburg: Heitenried, 1 ♀ (V oder VI).

PHOLCIDAE.

Pholcus phalangioides (Fuessl.).

Bern: Stadt Bern, 2 juv. (I 1930).

THERIDIIDAE.

Episinus truncatus Latr.

Bern: Wohlen u. Elfenau, 16 ♂ ♀ juv. (III u. IV).

Theridion bimaculatum (L.).

Bern: Wohlen, 3 ♀ (VII).

Theridion lineatum (Cl.).

Bern: Löhrmoos, 2 pulli (V); Wohlen, 1 ♂, 2 ♀, 1 ♀ juv. (VII), 6 ♀ (VIII); Könizberg, 2 ♀ (VII); Gurten, 1 ♀ juv. (VI); Elfenau, 3 pulli (V); Schwarzenburg, 1 juv. (VI), 3 ♀ (VIII); Gümmenen, 2 ♀ (VIII). Ausserdem: 11 ♀ von Wohlen (VII u. VIII) und vom Könizberg (VIII).

Theridion bellicosum Sim. [det. SCHENKEL].

Bern: Lauterbrunnen, 1 ♀ (VII).

Theridion sisyphium (Cl.).

Bern: Wohlen, 2 ♀ (VIII); Könizberg, 3 ♀ (VII); Schwarzenburg, 1 ♀ (VI). Freiburg: Heitenried, 1 ♀ (VI). Ausserdem: 1 ♂, 2 ♀ vom Löhrmoos (Bern) und von Heitenried.

Theridion impressum L. Koch.

Bern: Herrenschwanden, 3 ♀ (IX); Aufstieg Dreispitz, 1 ♀ (IX). Freiburg: Heitenried, 1 ♀ (VIII).

Theridion blackwalli O. P. Cambr.

Bern: Belpmoos, 1 ♀ (IX); Merligen, 1 ♀ (VII).

Theridion pallens Blackw. [det. SCHENKEL].

Bern: Elfenau, 1 ♂, 1 juv. (III), 3 ♂, 4 ♀ (V). [1 Pärchen Herrn Dr. SCHENKEL überlassen.]

Theridion varians Hahn.

Bern: Bremgartenwald, 1 ♂ juv. (V); Wohlen, 1 juv. (V), 1 ♂ (VII), 2 ♀ (VII u. X); Aareufer bei Rubigen, 1 ♂ juv. (I 1930); Gasel, 2 juv. (V). Freiburg: Heitenried, 1 ♀ (VIII).

Theridion pictum (Walck.).

Bern: Gümmenen, 6 ♀, 2 pulli (VIII).

Theridion tinctum (Walck.).

Bern: Bremgartenwald, 2 juv. (V); Elfenau, 1 ♀ juv. (III). Freiburg: Heitenried, 1 ♀ (VIII).

Theridion denticulatum (Walck.).

4 ♀ von Merligen (Bern) (VII) und Heitenried (Freiburg) (VII).

Theridion saxatile C. L. Koch.

Bern: Wohlen, 2 juv. (VIII); Lauterbrunnen, 2 ♀ (VII).

Theridion formosum (Cl.).

Bern: Wohlen, 2 juv. (VIII); Schwarzwasserbrücke, 1 ♀ juv. (IX). Wallis: Vissoye, 2 ♀ (VIII). Ausserdem: 4 ♀, 8 juv. von Schwarzenburg (Bern), Merligen (Bern) und Heitenried (Freiburg).

Crustulina guttata (Wider).

Bern: Wohlen, 1 ♂, 7 ♀, 1 juv. (IV).

Steatoda bipunctata (L.).

Bern: Stadt Bern, 1 ♀ (X), 2 juv. (XII 1929); Belpmoos, 3 ♂, 6 ♀, 4 juv. (IX); Merligen, 1 ♂, 1 ♀, 4 ♂ ♀ juv. (VII).

Robertus neglectus (O. P. Cambr.) [det. Schenkel].

Bern: Elfenau, 1 ♂ (V).

Robertus lividus (Blackw.).

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀ (V); Wohlen, 1 ♀ (IV), 2 ♀ (V), 1 ♀ (VII).

LINYPHIIDAE.

Lophocarenum radicicola (C. L. Koch) [iuv. revid. Schenkel, incert.].

Bern: Wohlen, 3 ♂ ♀ juv. (VII), 1 ♀ (VIII).

Areoncus humilis (Blackw.).

Bern: Herrenschwanden, 1 ♂ (X).

Metopobactrus prominulus (O. P. Cambr.) [det. Schenkel].

Bern: Wohlen, 1 ♀ (VIII).

Minyriolus pusillus (Wider).

Bern: Bremgartenwald, 3 ♂, 4 ♀ (IX); Wohlen, 3 ♀ (V), 2 ♀ (VII); Elfenau, 6 ♂ (V).

Glyphesis servulus (Sim.) [det. Schenkel].

Bern: Elfenau, 1 ♂ (III).

Diplocephalus cristatus (Blackw.) [♀ det. Schenkel].

Bern: Stadt Bern, 1 ♀ (XII 1929); Zimmerwald, 1 ♂ (XI 1929); Schwarzenburg, 2 ♀ (VI); Gümmenen, 1 ♀ (VIII).

Plaesiocraerus latifrons (O. P. Cambr.) [revid. Schenkel].

Bern: Wohlen, 2 ♀ (IV u. VIII).

Plaesiocraerus fuscipes (Blackw.) [det. Schenkel].

Bern: Bremgartenwald, 5 ♂, 7 ♀ (IX); Wohlen, 1 ♂, 3 ♀ (IV), 4 ♂, 8 ♀ (V).

Thyreosthenius biovatus (O. P. Cambr.) [revid. Schenkel].

Bern: Wohlen, 1 ♀ (IV). Zwischen dürrem Laub, nicht als Ameisengast. [Das Exemplar befindet sich in der Sammlung Dr. Schenkels.]

Colobocyba pallens (O. P. Cambr.) [det. Schenkel].

Bern: Bremgartenwald, 4 ♂, 6 ♀ (IX); Wohlen, 2 ♀ (IV), 7 ♂, 6 ♀ (V), 1 ♀ (VII); Elfenau, 1 ♂, 2 ♀ (V).

Entelecara acuminata (Wider) [revid. Schenkel].

Bern: Wohlen, 1 ♀ (VII).

Dicymbium nigrum (Blackw.)

Bern: Wohlen, 1 ♀ (IV), 2 ♀ (VII).

Dicymbium tibiale (Blackw.) [det. Schenkel].

Bern: Wohlen, 1 ♀ (VIII).

Micrargus herbigradus (Blackw.).

Bern: Bremgartenwald, 3 ♂ (IX); Herrenschwanden, 3 ♂ (X); Löhrmoos, 1 ♂ (V); Elfenau, 1 ♀ (III).

Walckenaera acuminata Blackw. [det. Schenkel].

Bern: Wohlen, 1 ♀ (IV).

Walckenaera obtusa Blackw.

Bern: Wohlen, 1 ♀ (VII).

Wideria cucullata (C. L. Koch).

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀ (V); Wohlen, 1 ♀ (IV).

Wideria antica (Wider).

Bern: Elfenau, 1 ♂ (III).

Wideria fugax (O. P. Cambr.).

Bern: Wohlen, 1 ♂, 1 ♀ (IV).

Prosopotheca monoceros (Wider).

Bern: Wohlen, 2 ♂ (IV u. V), 2 ♀ (IV).

Gonatium corallipes (O. P. Cambr.).

Bern: Umg. Bern, 1 ♀; Schwarzwasserbrücke, 1 ♂ (VIII).

Gonatium rubellum (Blackw.) [♀ det. SCHENKEL].

Bern: Elfenau, 3 ♀ (III); Aufstieg Kandersteg-Fisialp, 1 ♂ (VIII).

Dismodicus bifrons (Blackw.).

Bern: Umg. Bern, 1 ♂, 2 ♀.

* *Hypomma bituberculatum* (Wider) [det. SCHENKEL].

Bern: Gümmenen, 1 ♀ (VIII). An einem Sumpfgraben. [Das Exemplar befindet sich in der Sammlung Dr. SCHENKELS.]

Verbreitung: England, Deutschland, Dänemark, Norwegen, Schweden.

Oedothorax retusus (Westr.) (det. SCHENKEL].

Bern: Gümmenen, 1 ♀ (VIII).

Oedothorax agrestis (Blackw.) [revid. SCHENKEL].

Bern: Umg. Bern, 1 ♀.

Gnathonarium dentatum (Wider).

Bern: Löhrmoos, 2 ♂, 1 ♀, 1 juv. (VIII).

* *Gongylidiellum vivum* O. P. Cambr. ? [det. SCHENKEL].

Bern: Belpmoos, 3 ♀ (IX). Unter einem Heuspeicher unter Steinen. [1 Exemplar Herrn Dr. SCHENKEL überlassen.]

Herr Dr. SCHENKEL schreibt mir über diese Art: « Das Tier ist jedenfalls ein *Gongylidiellum;* dagegen passt SIMONS Schilderung und Figur der Epigyne nur annähernd ».

Verbreitung: Irland, England, Deutschland, Frankreich, Corsica, Algerien.

Erigone dentipalpis (Wider).

Bern: Wohlen, 1 ♀ (VIII).

Asthenargus paganus (Sim.) [det. SCHENKEL].

Bern: Bremgartenwald, 4 ♂, 7 ♀ (IX); Wohlen, 1 ♀ (IV), 3 ♂, 16 ♀ (V); Elfenau, 1 ♀ (V).

Maso sundevalli (Westr.).

Bern: Wohlen, 1 ♀ (IV); Elfenau, 1 ♀ (III).

Porrhomma pygmaeum (Blackw.) [det. SCHENKEL].

Bern: Merligen, 1 ♀ (VII).

Centromerus expertus (O. P. Cambr.) [revid. SCHENKEL].

Bern: Löhrmoos, 1 ♀ (V), 2 ♂ (Spätsommer oder Herbst).

Centromerus affinis (Wider) [det. SCHENKEL].

Bern: Wohlen, 1 ♀ (IV); Aufstieg Dreispitz, 1 ♀ (IX).

Centromerus silvaticus (Blackw.).

Bern: Löhrmoos, 1 ♂ (Spätsommer oder Herbst); Elfenau, 4 ♀ (III).

Centromerus brevipalpis (Sim.) [det. SCHENKEL].

Bern: Wohlen, 2 ♀ (IV).

Macrargus rufus (Wider).

Bern: Bremgartenwald, 2 ♂, 2 ♀, 1 ♂ juv., 2 ♀ juv. (IX); Wohlen, 2 ♂ juv. (IV), 4 ♀ (V); Schwarzenburg, 1 ♀ (VI).

Macrargus abnormis (Blackw.).

Bern: Elfenau, 1 ♀ (III).

Leptorhoptrum huthwaiti (O. P. Cambr.).

Bern: Dreispitz, 2 ♀ (IX).

Micronета viaria (Blackw.).

Bern: Bremgartenwald, 2 ♂ (V), 2 ♀ (IX u. X); Wohlen, 1 ♀ (IV).

Bathyphantes dorsalis (Wider) [revid. SCHENKEL].

Bern: Elfenau, 1 ♂ juv. (III).

Bathyphantes gracilis (Blackw.) [det. SCHENKEL].

Bern: Zimmerwald, 1 ♀ (XI 1929).

Lephthyphantes nebulosus (Sund.).

Bern: Stadt Bern (Keller einer Wohnung an der Monbijoustr.), 1 ♀ (IX).

Lephthyphantes minutus (Blackw.).

Bern: Herrenschwanden, 1 ♂ (X).

Lephthyphantes leprosus (Ohlert).

Bern: Stadt Bern, 4 ♀ (XII 1929); Könizberg, 1 ♀ imm. (VII); Belpmoos, 1 ♂, 5 ♀ (IX).

Lephthyphantes terricola (C. L. Koch).

Bern: Herrenschwanden, 5 ♂, 3 ♀ (X); Aufstieg Kandersteg-Fisialp, 1 ♀, 1 ♀ juv. (VIII).

Lephthyphantes pallidus (O. P. Cambr.).

Bern: Herrenschwanden, 1 ♀ (X).

Lephthyphantes lepidus (O. P. Cambr.).

Bern: Aufstieg Kandersteg-Fisialp, 1 ♀ (VIII).

Lephthyphantes cristatus (Menge).

Bern: Herrenschwanden, 3 ♀ (X); Löhrmoos, 2 ♀ (V); Elfenau, 2 ♂, 10 ♀ (III), 1 ♀ (V); Meyenmoos, 1 ♂, 1 ♀ (XI 1929).

Lephthyphantes tenebricola (Wider).

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀ (IX); Wohlen, 4 ♂, 1 ♀ (V); Schwarzenburg, 1 ♂ (VI); Aufstieg Kandersteg-Fisialp, 1 ♂ (VIII).

Lephthyphantes flavipes (Blackw.) [revid. Schenkel].

Bern: Umg. Bern, 2 ♂, 7 ♀ (X); Herrenschwanden, 7 ♂, 2 ♀ (X); Wohlen, 2 ♂ (VII u. VIII); Elfenau, 2 ♂, 6 ♀ (III), 1 ♀ (V).

Lephthyphantes mengei Kulcz. [det. Schenkel].

Bern: Wohlen, 1 ♀ (IV), 2 ♀ (VII); Könizberg, 1 ♀ (VII); Elfenau, 11 ♀ (III), 2 ♀ (V); Schwarzwasserbrücke, 2 ♀ (VIII).

Lephthyphantes pinicola Sim. [det. Schenkel].

Bern: Aufstieg Kiental-Dreispitz, 1 ♀ (IX). [Das Exemplar befindet sich in der Sammlung Dr. Schenkels.]

Drapetisca socialis (Sund.).

Bern: Wohlen, 1 ♂ (VIII), 4 ♂, 15 ♀ (X).

Labulla thoracica (Wider).

Bern: Umg. Bern, 7 ♀ (X); Bremgartenwald, 1 ♂ juv. (IX); Wohlen, 1 ♂ juv. (VIII); Grimmital, 1 ♀, 1 ♂ juv. (VIII). Freiburg: Heitenried, 1 ♂ (VIII).

Linyphia phrygiana C. L. Koch.

Bern: Elfenau, 1 ♀ (V).

Linyphia montana (Cl.).

Bern: Stadt Bern, 1 ♀ juv. (X); Elfenau, 16 ♂ ♀ juv. (III); Gümmenen, 1 juv. (VIII).

Linyphia triangularis (Cl.).

Bern: Löhrmoos, 1 pull. (VI); Wohlen, 4 ♂ ♀ juv. (VII), 4 ♂, 5 ♀, 5 ♂ ♀ juv. (VIII), 11 ♀ (X); Könizberg, 21 ♂ ♀ juv. (VII); Belpmoos, 3 ♀ (IX); Schwarzwasserbrücke, 1 ♂, 1 ♀ (IX); Gümmenen, 3 ♂, 11 ♀ (VIII). Freiburg: Heitenried, 2 ♀ (VIII). Wallis: Vissoye, 1 ♂, 2 ♀ (VIII).

Linyphia emphana Walck.

Bern: Wohlen, 2 ♀ (VIII). Freiburg: Heitenried, 1 ♀ (VIII). Ausserdem: 1 ♂, 8 ♀, 1 ♂ juv. vom Könizberg (Bern) und von Merligen (Bern).

Linyphia marginata C. L. Koch.

Bern: Löhrmoos, 1 ♂ juv. (V); Wohlen, 1 ♂ juv. (IV), 5 juv. (V); Schwarzenburg, 1 ♂, 1 ♀ (VI); Merligen, 1 ♂, 2 ♀ (VII). Freiburg: Heitenried, 3 ♂ ♀ juv. (V).

Linyphia peltata Wider.

Bern: Bremgartenwald, 1 pull. (V), 1 juv. (IX), 1 ♂ juv., 1 ♀ juv. (X); Wohlen, 2 juv. (V u. VIII); Könizberg, 4 ♀ (VII); Elfenau, 6 ♂, 20 ♀, 3 juv. (V); Schwarzenburg, 1 ♂, 4 ♀ (VI). Freiburg: Heitenried, 1 ♀ (VIII). Ausserdem: 15 ♂ ♀ juv. von der Elfenau und von Heitenried.

Linyphia hortensis Sund.

Bern: Löhrmoos, 1 ♂, 1 ♀ juv. (V); Wohlen, 1 ♀ (VII), 9 ♂ juv., 2 ♀ juv. (X); Elfenau, 1 ♂ juv., 1 ♀ juv. (III); Wohlen u. Elfenau, 6 ♂, 7 ♀ (III u. IV); Aufstieg Kandersteg-Fisialp, 2 juv. (VIII). Ausserdem: 6 ♀ vom Löhrmoos (VI), vom Dählhölzli (Bern) (V) und von Merligen (Bern) (VII).

Linyphia pusilla Sund.

Bern: Mürren, 1 ♀ (VII).

Linyphia clathrata Sund.

Bern: Wohlen, 1 pull. (IV), 2 ♀, 4 ♂ ♀ juv. (VIII); Elfenau, 3 ♂, 1 juv. (III). Freiburg: Heitenried, 1 ♂ (VI). Ausserdem: 4 ♀, 59 ♂ ♀ juv. von Wohlen und der Elfenau.

Bolyphantes alticeps (Sund.) [revid. SCHENKEL].

Bern: Rueggisberg, 2 ♂ juv., 1 ♀ juv. (VII); Aufstieg Kiental-Dreispitz, 1 ♂ juv. (IX); Aufstieg Kandersteg-Fisialp, 4 ♂ juv., 1 ♀ juv. (VIII).

Bolyphantes luteolus (Blackw.) [revid. SCHENKEL].

Bern: Aufstieg Kiental-Dreispitz, 6 ♀ (IX).

Floronia frenata (Wider).

6 ♂, 12 ♀ vom Löhrmoos (Bern) (VIII) und von Gümmenen (Bern) (VIII).

Tapinopa longidens (Wider).

Bern: Herrenschwanden, 1 ♀ (X); Wohlen, 1 ♂, 5 ♀, 3 ♂ juv., 4 ♀ juv. (VII), 1 ♀ (VIII).

ARGYOPIDAE.

Pachygnatha degeeri Sund.

Bern: Bremgartenwald, 1 ♂ (X); Wohlen, 2 ♂, 5 ♀ (IV); Schwarzwasserbrücke, 1 ♂ (VIII).

Pachygnatha listeri Sund.

Bern: Elfenau, 2 ♂, 1 ♀ (III), 1 ♂ (V).

Pachygnatha clercki Sund.

Bern: Löhrmoos, 1 juv. (VIII); Schwarzwasserbrücke, 2 juv. (VII u. VIII); Gümmenen, 1 ♂ (VIII).

Tetragnatha extensa (L.).

Bern: Gümmenen, 3 ♀, 1 juv. (VIII).

Tetragnatha pinicola L. Koch [revid. SCHENKEL].

Bern: Bremgartenwald, 1 juv. (V); Löhrmoos, 1 ♀ (VI); Wohlen, 3 juv. (IV); Könizberg, 1 ♀ (VII); Gasel, 1 juv. (V).

Tetragnatha solandri (Scop.) [iuv. det. SCHENKEL].

Bern: Umg. Bern, 11 juv. (X); Bremgartenwald, 1 juv. (V); Wohlen, 2 ♀ juv. (VII u. VIII); Elfenau, 8 juv. (III), 1 ♂ juv. 1 ♀ juv. (V); Gasel, 3 juv. (V); Gümmenen, 1 ♂, 1 ♀ (VIII); Merligen, 3 ♂, 2 ♀ (VII). Freiburg: Heitenried, 2 ♂ juv., 1 ♀ juv. (V u. VI).

Tetragnatha obtusa C. L. Koch [revid. SCHENKEL].

Bern: Löhrmoos, 3 juv. (VI); Elfenau, 1 juv. (III); Gasel, 1 juv. (V).

Meta segmentata (Cl.).

Bern: Umg. Bern, 3 ♂, 21 ♀, 12 ♂ ♀ juv. (X); Wohlen, 1 juv. (V); Elfenau, 8 juv. (III), 2 juv. (V); Gasel, 1 ♀ (V); Gümmenen, 1 juv. (VIII). Ausserdem: 2 ♂, 2 ♀ von Merligen (Bern) und Heitenried (Freiburg).

Meta merianae (Scop.).

Freiburg: Heitenried, 1 ♂, 3 ♀, 2 juv. (V), 2 juv. (VIII).

Meta menardi (Latr.) ? [det. SCHENKEL].

Bern: Schwarzenburg, 1 juv. (VI).

Nesticus cellulanus (Cl.).

Freiburg: Heitenried, 1 ♂ juv. (VIII oder IX).

Cyclosa conica (Pall.).

Bern: Umg. Bern, 14 ♂ ♀ juv. (X); Bremgartenwald, 1 juv., 2 pulli (V); Löhrmoos, 1 ♂ (VI); Wohlen, 2 ♂ juv. (IV u. V), 1 juv. (VIII); Elfenau, 1 ♀, 1 juv. (V); Gasterental, 2 ♂ juv. (VII).

Araneus angulatus Cl. [revid. SCHENKEL].

Bern: Bremgartenwald, 1 pull. (V).

Araneus diadematus Cl.

Bern: Stadt Bern, 1 ♀ (X); Wohlen, 1 pull. (VIII); Elfenau, 2 juv. (V); Aufstieg Kiental-Dreispitz, 1 ♂ (IX); Mürren, 1 juv., 1 pull. (VII); Gasterental, 2 juv. (VII). Ausserdem: 1 ♂, 8 ♀, 1 ♀ juv. von Guttannen (Bern) und Vissoye (Wallis).

Araneus marmoreus Cl.

Bern: Wohlen, 1 juv. (VIII); Könizberg, 4 ♀ (X); Gümmenen, 1 juv. (VIII); Merligen, 1 pull. (VII). Freiburg: Heitenried, 4 ♀ (VIII). Ausserdem: 4 ♀ vom Löhrmoos (Bern), Wohlen und Gümmenen.

Araneus alsine Walck.

Bern: Löhrmoos, 4 ♀ (VIII). Freiburg: Heitenried, 1 ♀ (VIII oder IX).

Araneus quadratus Cl.

Bern: Reichenbach (Kandertal), 1 ♂ (IX).

Araneus cucurbitinus Cl.

Bern: Löhrmoos, 3 ♀ (VI); Wohlen, 1 ♀ (VII), 1 juv. (X); Gasel, 1 juv. (V). Freiburg: Heitenried, 1 ♂ (VI).

Araneus sturmi (Hahn).

Bern: Schwarzenburg, 1 ♀ (VI).

Araneus triguttatus Fabr.

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀ (V); Wohlen, 1 ♀ (IV), 2 ♀ (V); Gasel, 2 ♀ (V).

Araneus ceropegius Walck.

1 ♂, 4 ♀, 1 ♂ juv. aus dem Grimmital (Bern)(VIII) und von Vissoye (Wallis) (VIII).

Araneus umbraticus Cl.

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀ (V); Wohlen, 2 ♀, 1 juv. (X); Elfenau, 1 juv. (V); Merligen, 3 ♀ (VII); Aufstieg Kiental-Dreispitz, 1 ♀, 1 pull. (IX).

Araneus sclopetarius Cl.

Bern: Stadt Bern (Schönaubrücke), 2 ♂ juv., 1 ♀ juv. (V); Belpmoos, 5 juv. (IX); Merligen, 1 pull. (VII). Freiburg: Heitenried, 2 ♀, 1 juv. (V).

Araneus folium Schrank.

Bern: Löhrmoos, 1 ♂ juv., 3 ♀ juv. (VI), 1 ♀, 1 juv. (VIII).

Araneus patagiatus Cl.

Bern: Belpmoos, 1 ♂ (IV 1927); Elfenau, 1 juv. (III). Das ♂ aus dem Wipfel einer Fichte.

Singa nitidula C. L. Koch [det. Schenkel].

Bern: Gümmenen, 3 ♀, 4 ♂ juv., 2 ♀ juv. (VIII). Ausserdem: 1 ♂, 2 ♀, 2 juv. von der Elfenau (Bern) und von Heitenried (Freiburg).

Singa pygmaea (Sund.).

Bern: Löhrmoos, 1 ♂, 7 ♀ (VI).

Singa sanguinea C. L. Koch [det. Schenkel].

Bern: Wohlen, 2 juv. (IV), 1 ♂ juv., 1 ♀ juv. (V); Gurten, 1 juv. (VI).

Zilla x-notata (Cl.).

Bern: Stadt Bern, 1 ♀ (X); Muri (Bern), 1 ♀ (XII 1929).

Zilla montana C. L. Koch.

Bern: Grimmital, 2 ♀ (VII); Aufstieg Kiental-Dreispitz, 1 ♀ (IX); Mürren, 3 juv. (VII); Aufstieg Kandersteg-Fisialp, 1 ♀ (VIII).

Zilla stroemi Thor.

Bern: Belpmoos, 1 ♂, 1 ♀, 1 juv. (IX). In einem Heuschuppen.

MIMETIDAE.

Ero furcata (Villers).

Bern: Wohlen, 1 juv. (V); Wohlen und Elfenau, 2 ♀, 2 juv. (III) u. (IV).

THOMISIDAE.

Misumena vatia (Cl.).

Bern: Wohlen, 2 juv. (IV u. V). Freiburg: Heitenried, 1 ♂ (VI). Wallis: Vissoye, 1 ♀ juv. (VIII). Ausserdem: 8 ♀, 1 ♀ juv. vom Löhrmoos (Bern), vom Könizberg (Bern) und von Heitenried (Freiburg).

Diaea dorsata (Fabr.).

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀ juv. (V); Elfenau, 1 ♀ juv. (III).

Oxyptila horticola C. L. Koch [det. SCHENKEL].

Bern: Gurnigel, 1 ♀ (VI).

Oxyptila trux (Blackw.).

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀ (V); Elfenau, 2 ♀ (III).

Oxyptila blackwalli Sim. [det. SCHENKEL].

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀ (IX).

Oxyptila praticola (C. L. Koch).

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀ (IX); Wohlen, 1 ♀, 1 ♂ juv., 1 ♀ juv. (IV), 1 ♀, 1 juv. (VII); Elfenau, 1 ♂ juv. (III). Freiburg: Heitenried, 1 ♂ (V).

Xysticus bifasciatus (C. L. Koch).

Bern: Wohlen, 1 ♂ (IV), 1 ♀ (V). Freiburg: Heitenried, 1 ♀ (VIII). Wallis: Vissoye, 1 ♀ (VIII).

Herr Dr. SCHENKEL, dem ich das Exemplar von Vissoye zur Nachprüfung meiner Bestimmung zusandte, schreibt mir über dieses Stück: « Die Farbe stimmt ordentlich mit einigen meiner Exem-

plare aber die Grösse ist viel geringer und die Epigynengrube liegt näher bei der Bauchfalte ». Von den beiden übrigen ♀ meiner Sammlung unterscheidet sich das Walliser Exemplar ebenfalls durch viel geringere Grösse.

Xysticus luctator L. Koch.

Bern: Wohlen, 3 ♂, 3 ♀ juv. (IV); Elfenau, 4 ♂ juv. (III).

Xysticus gallicus Sim. [det. Schenkel].

Wallis: Vissoye, 3 ♀, 1 ♂ juv. (VIII). Auf Umbelliferenblüten.

Xysticus spec.

Bern: Dreispitz, 4 ♀ (IX). Unter Steinen. [1 Exemplar Herrn Dr. Schenkel überlassen.]

Ueber diese Tiere schreibt mir Herr Dr. Schenkel: « Intermediär zwischen *gallicus* und *cristatus*. Epigyne mehr der letzteren Art, Zeichnung des Cephalothorax mehr der ersteren entsprechend».

Xysticus cristatus (Cl.).

Bern: Bremgartenwald, 1 ♂ juv. (V); Löhrmoos, 3 ♀ (VI), 1 juv. (V); Wohlen, 2 ♂, 1 ♀, 3 ♀ juv. (IV), 1 ♀ juv. (V), 1 ♀ (VII); Elfenau 1 ♀ juv. (III).

Xysticus pini (Hahn).

Bern: Bremgartenwald, 1 ♂ (V); Löhrmoos, 2 ♂ (V u. VI), 2 ♀ (VI); Wohlen, 8 ♂, 7 ♂ juv., 2 ♀ juv. (IV), 3 ♂, 1 ♀ (V); Elfenau, 3 ♂ juv., 2 ♀ juv. (III).

Xysticus lateralis (Hahn).

Bern: Wohlen, 5 ♂ (IV), 4 ♀ (IV, V u. X); Schwarzenburg, 1 ♀ (VI).

Xysticus luctuosus (Blackw.) [revid. Schenkel].

Bern: Schwarzenburg, 1 ♀ (VIII).

Xysticus kempeleni Thor. ? [det. Schenkel].

Bern: Löhrmoos, 1 juv. (VI).

Philodromus dispar (Walck.) [revid. Schenkel].

Bern: Wohlen, 1 ♂ (IV), 1 ♀ (VII), 1 juv. (VIII). Ausserdem: 1 ♀, 6 ♂ juv., 3 ♀ juv. von Wohlen und Heitenried (Freiburg).

Philodromus emarginatus Schrank ? [revid. Schenkel].

Bern: Elfenau, 1 juv. (III).

Philodromus spec.

Bern: Wohlen, 1 ♂ juv. (V); Elfenau, 2 ♂ juv., 1 ♀ juv. (III).[1 Stück (♂) Herrn Dr. SCHENKEL überlassen.]
Herrn Dr. SCHENKEL, dem ich ein Exemplar zur Untersuchung zusandte, war die Artzugehörigkeit dieser Tiere unbekannt.

Philodromus aureolus (Cl.) [revid. SCHENKEL].

Bern: Schwarzwasserbrücke, 1 juv. (VIII). Freiburg: Heitenried, 1 ♂ juv. (VIII).

CLUBIONIDAE.

Micrommata virescens (Cl.).

Bern: Elfenau, 3 ♀ juv. (III); Gasterental, 1 ♀ (VII). Ausserdem: 3 ♂, 2 ♀ juv. von Wohlen (Bern) und Heitenried (Freiburg).

Clubiona corticalis (Walck.).

Bern: Gasel, 1 ♀, 3 juv. (V).

Clubiona caerulescens L. Koch.

Bern: Wohlen, 2 ♀ (VII u. VIII), Schwarzenburg, 1 ♀ (VI).

Clubiona reclusa Cambr.

Bern: Löhrmoos, 2 ♀ (VI u. VIII).

Clubiona stagnatilis Kulcz.

Bern: Löhrmoos, 2 ♂, 1 ♀ (Spätsommer oder Herbst).

* *Clubiona subsultans* Thor. [revid. SCHENKEL].

Bern: Wabern, 1 ♂, 5 ♀ (III); Aareufer bei Rubigen, 1 ♀ (I 1930); Gasel, 1 ♀ (V). Ausserdem: 2 ♂, 6 ♀, 1 juv. von der Elfenau (Bern) u. von Heitenried (Freiburg). Zwischen Gras am Boden und unter Fichtenrinde. [Ein Pärchen Herrn Dr. SCHENKEL überlassen.]

Clubiona neglecta O. P. Cambr.

Bern: Elfenau, 1 ♀ (III).

Clubiona lutescens Westr.

Bern: Elfenau, 1 ♀ (III).

Clubiona terrestris Westr. [revid. SCHENKEL].

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀ (IX); Wohlen, 1 ♂ (V); Elfenau, 1 ♀ (III); Schwarzenburg, 2 ♀ (VI).

Clubiona germanica Thor. [revid. SCHENKEL].

Bern: Gümmenen, 1 ♀ (VIII).

Clubiona pallidula (Cl.).

Bern: Bremgartenwald, 3 ♂ juv., 5 ♀ juv. (X); Wohlen, 1 ♀ (VII); Elfenau, 2 ♂ juv., 2 ♀ juv. (III).

Clubiona compta C. L. Koch.

Bern: Bremgartenwald, 1 ♂ (V); Wohlen, 1 ♂ juv. (IV); Elfenau, 1 ♀ (V). Freiburg: Heitenried, 1 ♂ (VI).

Anyphaena accentuata (Walck.).

Bern: Bremgartenwald, 2 pulli (V); Wohlen u. Elfenau, 7 ♂ ♀ juv. (III u. IV).

Zora spinimana (Sund.).

Bern: Bremgartenwald, 1 juv. (V); Wohlen, 1 juv. (IV), 1 ♀ (VII); Elfenau, 2 ♀ (V). Ausserdem: 9 ♂, 6 ♀, 5 juv. von Wohlen, von der Elfenau und von Heitenried (Freiburg).

Zora nemoralis (Blackw.).

Bern: Bremgartenwald, 3 juv. (V). Freiburg: Heitenried, 1 ♂, 1 ♀ (V).

Liocranum rupicola (Walck.).

Bern: Schwarzenburg, 1 ♂ juv. (VI); Merligen, 1 ♀ (VII).

Apostenus fuscus Westr.

Freiburg: Heitenried, 1 ♀ (VI).

Scotina celans (Blackw.) [revid. SCHENKEL].

Bern: Bremgartenwald, 2 ♀ (IX).

Agroeca brunnea (Blackw.).

Bern: Löhrmoos, 1 juv. (V); Wohlen, 2 juv. (IV u. VII), 1 ♀ (VII); Elfenau, 5 ♀, 9 juv. (III).

Agroeca striata gracilior Kulcz. [det. SCHENKEL].

Freiburg: Heitenried, 2 ♀ (V). [1 Exemplar Herrn Dr. SCHENKEL überlassen.]

Phrurolithus festivus (C. L. Koch).

Bern: Wohlen, 2 ♀ (VII).

Phrurolithus minimus C. L. Koch.

Bern: Umg. Bern, 1 ♂.

Micaria fulgens (Walck.).

Bern: Wohlen, 2 ♂, 2 ♀ imm. (IV), 1 ♀ (V).

Micaria pulicaria (Sund.).

Bern: Wohlen, 1 ♂ (VII).

AGELENIDAE.

Cybaeus tetricus (C. L. Koch).

Bern: Schwarzenburg, 1 ♀ juv. (VI). Wallis: Vissoye, 1 ♀ (VIII).

Agelena labyrinthica (Cl.).

Bern: Könizberg, 2 ♂ (VII); Aufstieg Kiental-Dreispitz, 1 ♀ (IX). Ausserdem: 7 ♀, 1 ♂ juv. von Heitenried (Freiburg) und Siders (Wallis).

Agelena similis Keyserl.

Bern: Gümmenen, 2 ♂, 2 ♀ (VIII).

Tegenaria domestica (Cl.).

Bern: Kandersteg, 2 juv. (VIII); Guttannen, 2 juv. (VIII). Freiburg: Heitenried, 2 ♂, 2 ♀, 3 juv. (V). Wallis: Niouc, 2 ♀ (VIII).

Tegenaria silvestris L. Koch.

Bern: Wohlen, 2 ♀ (V u. X), 2 juv. (V u. X); Elfenau, 1 ♀ juv. (III); Schwarzwasserbrücke, 1 ♂ (IX).

Tegenaria derhami (Scop.).

Bern: Stadt Bern, 2 ♀, 1 ♀ juv.

Tegenaria larva Sim.

Bern: Stadt Bern, 1 juv. (XII 1929). In und an Gebäuden und an efeubewachsenen Mauern im Freien häufig.

Tegenaria torpida (C. L. Koch).

Bern: Umg. Bern, 6 ♂, 1 ♀, 10 ♂ ♀ juv. (III oder IV); Wohlen, 2 juv. (V u. VIII), 1 ♂, 2 ♀ (X); Wabern, 3 ♂, 2 ♀, 5 juv. (III); Elfenau, 3 juv. (III); Schwarzenburg, 1 juv. (VI); Merligen, 1 juv. (VII).

Coelotes terrestris (Wider).

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀ (IV); Wohlen, 1 ♂, 3 ♀, 2 juv. (IV), 1 ♂ (V), 2 ♀ (X); Aufstieg Kandersteg-Fisialp, 1 ♂, 2 ♀ (VIII). Ausserdem: 4 ♀ von Wohlen (VI) u. Heitenried (Freiburg) (V).

Coelotes inermis L. Koch.

Bern: Bremgartenwald, 1 ♂ (IV); Wohlen, 2 ♀ (IV u. X); Wabern, 2 ♀ (III).

Cicurina cicur Menge.

Bern: Bremgartenwald, 4 ♀ (V); Löhrmoos, 1 ♀ (V); Elfenau, 1 ♂, 5 juv. (III); Aareufer bei Rubigen, 1 ♀ (I 1930); Gasel, 1 ♀, 2 juv. (V). Ausserdem: 8 ♀,1 juv. von der Elfenau und von Heitenried (Freiburg).

Cryphoeca sylvicola (C. L. Koch).

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀ (V), 1 juv. (IX); Wohlen, 1 ♂, 5 ♀, 5 juv. (V); Wohlen u. Elfenau, 4 ♂, 9 ♀ (III u. IV); Gasel, 1 ♂, 5 ♀, 2 juv. (V); Aufstieg Kandersteg-Fisialp, 1 ♂ juv. (VIII).

Hahnia mengei Kulcz.

Bern: Wohlen, 6 ♂, 6 ♀ (IV), 1 ♀ (VII); Elfenau, 1 ♂ (III).

Hahnia pusilla C. L. Koch.

Bern: Wohlen, 2 ♂, 1 ♀ (IV), 1 ♂, 1 ♀ (V), 2 ♀ (VII); Elfenau, 1 ♂ (III), 2 ♂, 3 ♀ (V); Aareufer bei Rubigen, 1 ♀ (I 1930).

Antistea elegans (Blackw.) [♂ det. SCHENKEL].

Bern: Löhrmoos, 1 ♂, 1 ♀ (VIII).

PISAURIDAE.

Pisaura mirabilis (Cl.).

Bern: Wohlen, 2 juv. (IV), 3 ♂ juv. (X). Wallis: Vissoye, 1 ♀ (VIII). Ausserdem: 1 ♂, 4 ♂ juv., 2 ♀ juv. von Wohlen und Heitenried (Freiburg).

Dolomedes fimbriatus (Cl.).

Bern: Gümmenen, 2 ♂ (IV 1930), 6 juv. (VIII 1926).

LYCOSIDAE.

Xerolycosa nemoralis (Westr.).

Bern: Wohlen, 2 ♂ juv. (IV). Wallis: Vissoye, 1 ♀ (VIII).

Tarentula inquilina (Cl.).

Wallis: Visp, 1 ♀ (V); Vissoye, 1 ♂ (VIII).

Tarentula trabalis (Cl.). [det. Schenkel].

Bern: Aufstieg Kiental-Dreispitz, 6 ♂ ♀ juv. (IX); Gasterental, 1 ♀ (VIII); Wallis: Visp, 1 ♂ (V).

Tarentula cuneata (Cl.).

Bern: Wohlen, 1 ♂ (V).

Tarentula pulverulenta (Cl.) [det. Schenkel].

Bern: Wohlen, 10 ♂, 11 ♀, 5 ♂ juv., 1 ♀ juv. (IV), 1 ♂, 2 ♀ (V); Mürren, 1 ♂ (VII). Freiburg: Heitenried, 1 ♂, 1 ♀.

Tarentula aculeata (Cl.) ? [det. Schenkel].

Freiburg: Heitenried, 1 ♀ juv. (VIII).

Trochosa terricola Thor.

Bern: Löhrmoos, 1 ♀ (V); Wohlen, 7 juv. (IV), 6 ♀ (V); Elfenau, 5 ♂, 10 ♀, 5 juv. (III).

Trochosa ruricola (de Geer).

Bern: Schwarzwasserbrücke, 1 ♀ (VIII); Schwarzenburg, 4 ♀ (V); Gümmenen, 1 ♀ (VIII); Grimmital, 1 ♀ imm. (VIII). Freiburg: Heitenried, 1 ♂ (V), 1 ♀, 2 ♀ imm. (VIII).

Trochosa robusta (Sim.).

Wallis: Vissoye, 1 ♀ (VIII).

Arctosa maculata (Hahn).

Bern: Belpmoos, 1 ♀ (IV 1927).

Arctosa leopardus (Sund.).

Bern: Löhrmoos, 1 juv. (VIII).

Pirata knorri (Scop.).

Freiburg: Heitenried, 1 ♂, 1 ♀, 2 ♂ juv. (V).

Pirata hygrophilus Thor.

Bern: Löhrmoos, 6 ♂ ♀ juv. (V), 6 ♀, 6 juv. (VIII); Elfenau, 7 juv. (III). Ausserdem: 4 ♀, 2 ♂ juv. von der Elfenau (III) und vom Löhrmoos (VI).

Pirata piraticus (Cl.).

Bern: Löhrmoos, 2 juv. (V), 1 ♀ (VI), 1 ♀, 5 juv. (VIII).

Pirata latitans (Blackw.) [det. Schenkel].

Bern: Löhrmoos, 1 ♀ (VI), 3 ♀ (VIII).

* *Hygrolycosa rubrofasciata* (Ohlert) [revid. SCHENKEL].

Bern: Elfenau, 11 ♂, 13 ♀, 14 juv. (III), 1 ♀ (V). Zwischen und unter Moos am Boden. [2 Pärchen Herrn Dr. SCHENKEL überlassen.]

Verbreitung: Deutschland, Estland.

Lycosa torrentum (Sim.) [det. SCHENKEL].

Freiburg: Heitenried, 5 ♂, 3♀ (V oder VI), 1 ♀ (VIII).

Lycosa monticola (Cl.).

Bern: Wohlen, 1 ♂, 1 ♀ (V).

Lycosa saltuaria L. Koch [det. SCHENKEL].

Bern: Aufstieg Kiental-Dreispitz, 2 ♀, 1 ♂ juv. (IX).

Lycosa blanda C. L. Koch [det. SCHENKEL].

Bern: Gurnigel, 1 ♂, 1 ♀ (VI); Aufstieg Kiental-Dreispitz, 2 ♀ (IX); Mürren, 1 ♂, 1 ♀ (VII); Fisialp, 2 ♂, 1 ♀ (VIII).

Lycosa hortensis (Thor.).

Bern: Wohlen, 15 ♂, 2 ♀ (IV); 2 ♀ (V).

Lycosa pullata (Cl.).

Bern: Wohlen, 1 ♂ (IV), 6 ♀ (V); Aufstieg Kiental-Dreispitz, 1 ♀ (IX).

Lycosa lugubris Walck. [♂ det. SCHENKEL].

Bern: Bremgartenwald, 1 ♀ (IX); Wohlen, 2 ♂ (IV), 1 ♂, 5 ♀ (V); Merligen, 1 ♂ (VII). Freiburg: Heitenried, 1 ♀ (V), 2 ♀ (VIII).

Lycosa amentata (Cl.).

Bern: Umg. Bern, 4 ♂ juv., 4 ♀ juv. (III); Wohlen, 1 ♀ (V); Gümmenen, 1 ♂, 3 ♀, 5 ♂ juv., 5 ♀ juv. (VIII); Mürren, 1 ♂, 1 ♀ (VII); Fisialp, 1 ♀ juv. (VIII). Freiburg: Heitenried, 1 ♀ (V).

Lycosa paludicola (Cl.).

Bern: Umg. Bern, 4 ♂ (III); Löhrmoos, 1 juv. (VIII); Wohlen, 2 ♀ (V), 3 ♂ juv., 3 ♀ juv. (X); Gümmenen, 3 juv. (VIII); Merligen, 1 ♀ (VII).

Lycosa riparia sphagnicola Dahl ? [det. SCHENKEL].

Bern: Löhrmoos, 1 juv. (VIII), 7 ♂ juv., 5 ♀ juv. (Spätsommer oder Herbst). [1 Pärchen Herrn Dr. SCHENKEL überlassen.]

Herr Dr. SCHENKEL schreibt mir über diese Art: « *Lycosa riparia*, vielleicht *sphagnicola* Dahl ».

Verbreitung: Nord-Deutschland, Lappland, Russland.

Lycosa ludovici Dahl [det. SCHENKEL].
Bern: Dreispitz, 1 ♂ (IX).

Lycosa wagleri Hahn.
Freiburg: Heitenried, 1 ♂, 3 ♀, 2 ♂ juv., 1 ♀ juv. (V), 1 ♀ (VIII)

Lycosa pyrenaea Sim. [det. SCHENKEL].
Bern: Mürren, 1 ♀ (VII).

OXYOPIDAE.

Oxyopes ramosus (Panzer).
Bern: Bremgartenwald, 2 pulli (V), 1 ♂ juv. (X).

SALTICIDAE.

Ballus depressus (Walck.).
Bern: Wohlen, 1 ♂, 1 ♀ juv. (IV).

Heliophanus cupreus (Walck.).
Bern: Wohlen, 5 ♂ (IV), 2 ♂ (V); Schwarzwasserbrücke, 1 ♀ (VIII).

Heliophanus aeneus (Hahn).
Bern: Wohlen, 1 ♂ (IV).

Heliophanus flavipes (Hahn).
Bern: Gümmenen, 1 ♂ (VIII).

Evophrys erratica (Walck.) [det. SCHENKEL].
Freiburg: Heitenried, 1 ♂ (V).

Evophrys frontalis (Walck.).
Bern: Wohlen, 2 ♂, 3 ♀, 1 ♂ juv., 3 ♀ juv. (IV).

Neon reticulatus (Blackw.).
Bern: Wohlen, 1 ♂ (IV), 4 ♀ (VII); Elfenau, 1 ♂, 1 ♀ (V).

Sitticus pubescens (Fabr.).
Bern: Gurten, 2 ♂, 1 ♀ (VI). Freiburg: Heitenried, 1 ♂, 2 ♀ (V).

Sitticus terebratus (Cl.).
Bern: Belpmoos, 1 ♂, 1 ♀ (IX); Schwarzwasserbrücke, 2 ♂, 1 ♀ (VII).

Sitticus floricola (C. L. Koch).

Bern: Löhrmoos, 2 ♂ (VI), 7 ♂, 4 ♀, 1 ♀ juv. (VIII).

Salticus scenicus (Cl.).

Bern: Belpmoos, 1 ♀, 2 juv. (IX); Merligen, 2 ♂ (VII).

Marpissa muscosa (Cl.).

Bern: Schwarzwasserbrücke, 1 ♂ juv. (VII).

Dendryphantes rudis (Sund.).

Bern: Elfenau, 1 ♀ (III).

Evarcha arcuata (Cl.).

Bern: Löhrmoos, 6 ♂, 1 ♀, 4 ♂ juv. (VI), 1 ♂, 1 ♀ imm. (VIII); Schwarzenburg, 2 ♂ (VI); Gümmenen, 3 ♂, 2 ♂ juv., 1 ♀ juv. (VIII).

Evarcha falcata (Cl.).

Bern: Wohlen, 1 ♂, 1 ♀, 5 ♀ juv. (IV), 1 ♀ (V), 1 ♀ (VII), 1 ♂ juv. (VIII); Schwarzwasserbrücke, 1 ♂ (VIII); Schwarzenburg, 2 ♀ (VI).

OPILIONES PALPATORES

[det. Schenkel].

Liobunum limbatum L. Koch.

Bern: Urbachtal, 4 ♂ (VIII).

Mitopus morio (Fabr.).

Bern: Wohlen, 1 ♂ (X); Urbachtal, 1 ♂ (VIII). Wallis: Vissoye, 1 ♂, 2 ♀ (VIII).

Phalangium opilio L.

Wallis: Vissoye, 2 ♀ (VIII).

PSEUDOSCORPIONES

[det. Schenkel].

Obisium muscorum Leach.

Bern: Wohlen, 1 juv. (VII); Zimmerwald, 1 St. (XI 1929).

VERZEICHNIS DER BENUTZTEN LITERATUR.

1901-1903. Bösenberg, W. *Die Spinnen Deutschlands.* Zoologica 14. Stuttgart.

1910. Lessert, R. de. *Araignées*, in: Catalogue des Invertébrés de la Suisse. Fasc. 3. Genève.

1918. Schenkel, E. *Neue Fundorte einheimischer Spinnen.* Verh. Naturf. Ges. Basel 29.

1923. —— *Beitrag zur Spinnenkunde.* Verh. Naturf. Ges. Basel 34.

1925. —— *Beiträge zur Kenntnis der schweizerischen Spinnenfauna.* Rev. suisse Zool. 32.

1926. —— *Beitrag zur Kenntnis der schweizerischen Spinnenfauna.* Rev. suisse Zool. 33.

1927. —— *Id.* III. Teil: *Spinnen von Saas-Fee.* Rev. suisse Zool. 34.

1928. —— *Id.* IV. Teil: *Spinnen von Bedretto.* Rev. suisse Zool. 36.

ANHANG.

Spinnen aus Futterballen vom Alpensegler.

In zwei Futterballen vom Alpensegler, *Micropus melba melba* (L.), die ich im Sommer 1930 in Solothurn sammelte, befanden sich neben einer grossen Zahl von Insekten folgende Spinnen:

Ballen *a*, gesammelt am 3.VII., um die Mittagszeit, bei schönem Wetter: *Theridion impressum* L. Koch 4 ♂, nicht sicher bestimmbare Reste eines erwachsenen Stückes der gleichen Art oder von *Th. sisyphium* (Cl.), *Th. pinastri* L. Koch 1 ♂, *Th. tinctum* (Walck.) 1 ♂, *Th. saxatile* C. L. Koch 1 ♂, *Enoplognatha thoracica* (Hahn) 1 ♂, *Araneus cucurbitinus* Cl. 1 ♂ juv., *Xysticus pini* (Hahn) 1 juv., *Anyphaena accentuata* (Walck.) 5 juv., unbestimmte juv. 5 St.

Ballen *b*, gesammelt am 16.VII., um die Mittagszeit, bei schönem, aber ziemlich kaltem und windigem Wetter: *Araneus cucurbitinus* (Cl.) 2 ♂, *Philodromus aureolus* (Cl.) 1 ♂, 1 ♀.

Diese Funde sind in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert.

1. Sie zeigen, dass Spinnen nicht nur im Frühjahr und Herbst, sondern auch im Sommer Luftwanderungen unternehmen. (Die Segler erbeuten ihre Nahrung bekanntlich ausschliesslich in der Luft.)

2. Sie zeigen ferner, dass nicht — wie man bisher annahm — nur ganz junge Spinnen, sondern auch geschlechtsreife Exemplare von einem Faden getragen schwebend durch die Luft wandern.

3. Es erscheint von besonderem Interesse, dass es sich bei den reifen Exemplaren vorwiegend um Männchen handelte. Diese Tatsache legt die Vermutung nahe, dass die Spinnenmännchen den Luftweg benutzen, um durch Zufall zu den Aufenthaltsorten der Weibchen geführt zu werden.

4. Und damit ist wahrscheinlich ein Rätsel aufgeklärt, das bisher ungelöst blieb: der ausserordentliche Grössendimorphismus der Geschlechter, wie er z.B. bei den Gattungen *Argyope* und *Nephila* vorkommt. Ihre geringe Grösse ermöglicht es den Männchen dieser Gattungen, sich vom Winde tragen zu lassen. Für eine javanische *Nephila*-Art, die ich persönlich im Freien zu beobachten Gelegenheit hatte, erscheint eine andere Weise des Sichfindens der Geschlechter sogar kaum möglich. Denn bei dieser Art ist nicht nur die Individuenzahl sehr gering, sondern sie spannt ausserdem noch ihre Netze mit Vorliebe zwischen hohen Baumkronen aus. Wie sollten da die Männchen die Standorte der Weibchen erreichen, wenn sie nur auf ihre geringe Eigenbewegung angewiesen wären ?

5. Wenn wir annehmen, dass der Zwergwuchs der Fortbewegung mit Hilfe des Windes dient, erscheint es ohne weiteres verständlich, warum Zwergmännchen nur bei Gattungen vorkommen, die relativ riesige Dimensionen erreichen. Den Weg zu diskutieren, den die Entstehung dieses Grössendimorphismus nahm, liegt nicht in dem Rahmen dieser kurzen Mitteilung.

Dass Spinnen dem Alpensegler als Nahrung dienen, wird schon in Buffon, *Oiseaux*, nouv. éd., V, p. 215 (1837) angegeben und Steinmüller erwähnt sie als Nahrung für den Mauersegler (Neue Alpina II, 1827). Ferner findet sich in einem Artikel von Bacmeister über die Nahrung des Mauerseglers in den « Ornithologischen Monatsberichten » (XXX, 1922, p. 25) die Angabe, dass ein von ihm (am. 12. Juni 1920) gesammelter Futterballen dieser Art neben

Insekten auch 7 Spinnen enthalten habe. Dr. E. LINDNER, der als Entomologe an der Stuttgarter Naturaliensammlung den in Rede stehenden Ballen untersuchte, bemerkt a.a.O. zu dem Spinnenfund: « vielleicht *Tegenaria*, die in und an Häusern lebt ». Ueber Entwicklungsstadium und Grösse der Spinnen werden keine Einzelheiten mitgeteilt; doch ist anzunehmen, (siehe l.c.) dass es sich ausschliesslich um ganz kleine (aber vielleicht z.T. erwachsene ?) Exemplare handelte. Die m.E. sicher falsche Ansicht, dass die gefundenen Spinnen möglicherweise Hausspinnen *(Tegenaria)* seien, beruht auf der Annahme LINDNERS und BACMEISTERS, dass der Segler die Tiere vielleicht von Häusermauern abgelesen haben könnte. Diese Annahme ist jedoch sicher nicht richtig [1]. Die ferner von BACMEISTER geäusserte Ansicht, dass die Spinnen vielleicht erhascht werden, wenn sie auf den äussersten Zweigen der Bäume in ihren Netzen sitzen oder sich an einem Faden herablassen, dürfte höchstens in Ausnahmefällen zutreffen. Die Fähigkeit der Spinnen, sich an einem Faden vom Winde in die Luft emportragen zu lassen, scheint BACMEISTER und LINDNER nicht bekannt gewesen zu sein.

[1] Siehe M. BARTELS: *Beobachtungen an Brutplätzen des Alpenseglers, Micropus melba melba* (L) in: Journal für Ornithologie LXXIX, 1931, p. 20.

Tome 38, nº 2. — Février 1931.

J. CARL et K. ESCHER

VOYAGE DE RECHERCHES ZOOLOGIQUES DANS L'INDE MÉRIDIONALE

(HIVER 1926-27)

Crustacés Décapodes d'eau douce de l'Inde méridionale

par

Jean ROUX,

Muséum d'Histoire naturelle, Bâle.

Avec 19 figures dans le texte.

Les matériaux carcinologiques recueillis dans les eaux douces de l'Inde méridionale par MM. les Drs J. CARL et K. ESCHER se répartissent entre les deux familles de Macroures: *Atyidae* et *Palaemonidae* et la famille des *Potamonidae* appartenant aux Brachyoures.

Bien qu'ils ne représentent qu'une faible partie de la faune de Crustacés Décapodes des eaux douces de cette région, ils augmentent cependant de façon sensible nos connaissances pour les familles étudiées dans les pages qui suivent.

Les Atyidés sont représentés par trois espèces: l'une était déjà connue: *Caridina babaulti* Bouvier; une seconde est nouvelle pour la science: *Caridina carli* n. sp., et la troisième est décrite comme sous-espèce nouvelle d'une forme chinoise que BOUVIER a nommée *Caridina cavaleriei.*

Quant aux Palaemonidés, ils sont malheureusement très mal représentés; tous les exemplaires semblent appartenir à une seule espèce et aucun d'eux n'est adulte ! Nous les rapportons à l'espèce déjà connue: *Palaemon ritsemae* de Man, signalée jusqu'ici dans l'Archipel malais et à Madagascar.

Les Crabes d'eau douce se répartissent entre huit espèces et une sous-espèce dont quatre sont décrites comme nouvelles ainsi que la sous-espèce.

Il est intéressant de constater que les Brachyoures ont été rapportés de stations s'élevant jusqu'à plus de 2000 m. d'altitude, tandis que les Macroures ne proviennent que de localités situées au maximum à 1000 m.

Les Potamonidés des régions basses sont des espèces qui se retrouvent dans une grande partie du plateau central de l'Inde; ce sont des formes de taille grande ou moyenne, à relief du céphalothorax en général bien accusé. Ceux qui ont été récoltés à des altitudes supérieures dans les régions montagneuses semblent plus ou moins localisés, quoiqu'étant voisins les uns des autres. Ce sont en général des espèces de petite taille, à céphalothorax lisse, où les crêtes sont peu saillantes ou même tout à fait absentes. Malgré leur petitesse, ces espèces montagnardes portent des œufs relativement volumineux, peu nombreux, dont le développement doit être rapide. Les matériaux dont nous disposons ne permettent pas d'établir des comparaisons entre les trois groupes montagneux qui ont été parcourus; des recherches ultérieures complèteront sans doute les lacunes qui existent encore dans nos connaissances de la faune carcinologique de ces régions du Sud de l'Inde.

On trouvera dans le tableau ci-joint la liste des espèces récoltées, avec indication des localités dont elles proviennent. La bibliographie relative aux Atyidés est réunie jusqu'en 1918 dans le volume de Bouvier, E.-L., *Recherches sur la morphologie, les variations, la distribution géographique des Crevettes de la famille des Atyidés*, paru en 1925 dans l'Encyclopédie entomologique, Vol. IV, Paul Lechevalier, éditeur, Paris.

Nous renvoyons le lecteur à cet ouvrage, que nous indiquerons dans le cours de ce travail sous le nom de *Monogr. Atyidés*. Pour les Potamonidés, un ouvrage d'ensemble a été publié par A. Alcock sous le titre suivant: *Catalogue of the indian Decapod Crustacea in the collection of the Indian Museum*. Part I, *Brachyura*, Fasc. II, *The indian fresh-water Crabs, Potamonidae*. Calcutta, 1910. Quelques autres travaux consultés seront indiqués au cours des descriptions qui suivent.

Nous tenons à remercier cordialement M. le Dr J. Carl de nous avoir confié l'étude de cette intéressante collection.

Espèces	Plateau du Mysore				Nilgiris				Anaimalais			Palnis			
	Pikara Riv. près Teppakadu 900 m.	Mudumalai 1000 m.	Masinigudi 950 m.	Gudalur 1100 m.	Coonoor 1800 m.	Avalanche 2100 m.	Blackbridge 2200 m.	Dodabetta 2200 m.	Aliyar Riv. 300 m.	Attakatti 1000 m.	Valparai, Naduar 1100 m.	Tandikudi 1500 m.	Kukkal 1900 m.	Shola près Shembaganur 2000 m.	Kodaikanal 2200 m.
Atyidae.															
1. *Caridina babaulti* Bouv. . . .		+	+												
2. *Caridina cavaleriei industana* n. subsp.									+						
3. *Caridina carli* n. sp.											+				
Palaemonidae.															
4. *Palaemon (Eup.) ritsemae* de Man.	+	+							+						
Potamonidae.															
5. *Paratelphusa (Baryt.) jacquemonti* Rathb.		+	+	+					+						
6. *Paratelphusa (Baryt.) cunicularis* (Westw.)					+										
7. *Paratelphusa (Baryt.) pollicaris* Alc.										+					
7*a*. *Paratelphusa (Baryt.) pollicaris convexa* n. subsp. . .												+			
8. *Paratelphusa (Baryt.) travancorica* (Hend.)									+	+	+				
9. *Paratelphusa (Baryt.) carli* n. sp..	+		+												
10. *Paretelphusa (Liot.) nilgiriensis* n. sp.						+	+	+							
11. *Paratelphusa (Liot.) pusilla* n. sp..						+									
12. *Paratelphusa (Globit.) escheri* n. sp..													+	+	+

Famille **ATYIDAE**

Caridina babaulti Bouvier.

Bouvier, E.-.L. *Monogr. Atyidés*, p. 231 (fig. 524-532).

Localités : Plateau du Mysore : Mudumalai, 1000 m., 7 février 1927. Masinigudi, 950 m., février 1927, nombreux exemplaires.

Ces individus répondent bien à la description qu'a donnée Bouvier de cette intéressante espèce.

Le rostre est de même longueur que le pédoncule antennulaire ou n'atteint qu'une partie du 3me article de la tige. Il est légèrement infléchi vers le bas, portant sur son bord supérieur 13 à 18 dents dont les trois ou quatre premières sont situées sur le céphalothorax ; en avant elles laissent libre l'extrémité distale. Au bord inférieur, on compte 3 à 6 denticules. L'épine sous-oculaire est bien développée, de même que celle à la base de l'antenne. L'angle ptérygostomien est pointu, étiré parfois en une petite épine.

Au chélipède antérieur le carpe est un peu plus allongé que ne l'indique Bouvier. Le rapport longueur/largeur est 1,7 à 1,85. La pince est environ deux fois plus longue que large ou un peu plus élancée et les doigts un peu plus courts que la palma ou égaux à elle.

Au chélipède II, le carpe est 5 à 5,5 fois plus long que large ; la pince est grêle, sa largeur est contenue 2,7 à 3 fois dans la longueur ; les doigts sont plus longs que la portion palmaire (rapport 1,4 à 1,6).

A la patte III le propodite est environ onze fois plus long que large au sommet ; le dactylus est contenu environ 3,5 fois dans cette longueur et il est lui-même grêle, allongé, 4, 2 à 5,3 fois plus long que large. Il est armé de 8 à 9 épines, la dernière y comprise ; l'avant-dernière est plus forte que les précédentes.

A la patte V le propodite est aussi environ 12 à 15 fois plus long que large. Le dactylus, 4,5 à 5 fois plus long que large, porte 38 épines latérales ; il est contenu 3,5 à 3,8 fois dans la longueur du propodite.

Le telson porte quatre paires d'épines dorsales et à son bord libre 4 à 5 paires de soies dont les latérales sont un peu plus longues que les autres. On compte 17 à 18 épines uropodiales.

Chez une ♀ de 21mm, les œufs ont 1mm,02 de long sur 0mm,6 de diamètre ; ils sont relativement peu nombreux. Chez le ♂, l'endopo-

dite sexuel du pléopode I possède un prolongement oblique dirigé en avant et portant quelques rétinacles.

	Rapports	Mudumalai ♀	Masinigudi ♀ ovif.	Masinigudi ♂
I	Carpe, long./larg.	1,85	1,8	1,7
	Pince, » »	2	2,5	2,3
	Doigt/Palma	0,85	0,9	1
II	Carpe, long./larg.	5,5	5,3	4,8
	Pince, » »	2,7	3	2,8
	Doigt/Palma	1,6	1,5	1,4
III	Propod. long./lar.	11	—	11
	Dactyl. » »	5,3	—	4,2
	Propod./Dactyl.	3,4	—	3,6
	Epines	8	—	9
V	Propod./Dactyl.	11	15	12
	Dactyl. long./larg.	5	4,6	4,2
	Propod. » »	3,7	3,5	3,8
	Epines	38	34	38
	Uropodiales	18	18	17
	Œufs. Long.		1,02	
	Diam.		0,6	

Caridina cavaleriei industana n. subsp.
(fig. 1-3).

Localité: Aliyar Riv., près de Malayandi Pattanam, 6 milles au Sud de Pollachi; avec *Palaemon (Eupal.) ritsemae* de Man.

Ces exemplaires présentent un grand nombre de caractères communs avec l'espèce de Bouvier (*Monogr. Atyidés*, p. 237), *C. cavaleriei* qui habite la Chine. Les quelques différences constatées ne suffisent pas, nous semble-t-il, à les considérer comme une espèce particulière, c'est pourquoi nous les distinguons comme sous-espèce spéciale que nous nommons *industana.*

Ces individus possèdent un arceau antennulaire qui est pourvu

d'une carène. Cette dernière est bien distincte, quoiqu'elle soit moins saillante que chez l'espèce suivante. Le rapport de longueur entre la partie préoculaire du pédoncule antennulaire et la portion post-orbitaire de la carapace est 0,6.

Les plus grandes ♀ ovifères atteignent 20-22^{mm}, les ♂ 16 à 18^{m}.

Le rostre, dirigé horizontalement en avant ou très légèrement incurvé en son milieu, se relève quelque peu vers la pointe. De longueur moyenne, il atteint en général le sommet du 2me article du pédoncule antennulaire ou un peu plus; il peut égaler le pédoncule, mais ne le dépasse pas. Son bord supérieur est pourvu d'une série de dents, au nombre de 17 à 24, dont les quatre à six premières se trouvent sur le céphalothorax. Les dents proximales sont très serrées, les distales un peu plus éloignées les unes des autres. Cette armature laisse libre une petite partie du bord vers l'extrémité distale.

Au bord inférieur, on trouve 5 à 11 denticules placés dans la partie élargie; le bout du rostre est aussi dénué de dents inférieurement. L'acicule à la base du 1er article antennulaire est assez aigu, il atteint environ les deux tiers de la longueur de ce segment. L'épine à la base du 2me article mesure le quart du bord de ce segment. Le pédoncule antennaire atteint la moitié du 2me article du pédoncule antennulaire. L'épine à la base de l'antenne est forte, pointue, de même que l'épine sous-oculaire. L'angle ptérygostomien est assez brusque, égal ou plus grand qu'un angle droit.

Au chélipède I, le carpe, excavé en avant, est 1½ à 2 fois plus long que large. La pince est plutôt svelte, 2 fois à 2½ fois (♂) plus longue que large et les doigts subégaux (♀) ou plus longs (♂) que la portion palmaire.

Au chélipède II, le carpe est de 5 à 6 fois plus long que large; la pince 2 $^{3}/_{4}$ à 3 fois plus longue que large, possède des doigts qui sont 1 $^{1}/_{3}$ à 1 $^{3}/_{4}$ fois plus longs que la palma.

Le propodite III est 3 à 4 fois plus long que le dactylus; ce dernier, 3,3 à 4 fois plus long que large, possède 7 épines, la terminale y comprise, l'avant-dernière étant beaucoup plus forte que les précédentes.

Le propodite V est 11-12 fois plus long que large, 3,1 à 3,8 fois plus long que le doigt. Ce dernier, assez allongé, est 4½ à 5 fois plus long que large et porte 38 à 45 épines latérales. On compte 16 à 17 épines uropodiales.

L'angle uropodial antérieur est aigu, assez allongé et son bord supérieur concave.

Le dos du telson porte 4 paires d'épines, les subterminales non comprises. A son bord libre, 8 soies dont les externes sont deux fois plus longues que celles du milieu du bord; celles-ci sont les plus courtes, tandis que les intermédiaires ont les trois quarts de la longueur des externes. Elles sont barbelées, sauf les externes sur le côté dirigé en dehors (fig. 1).

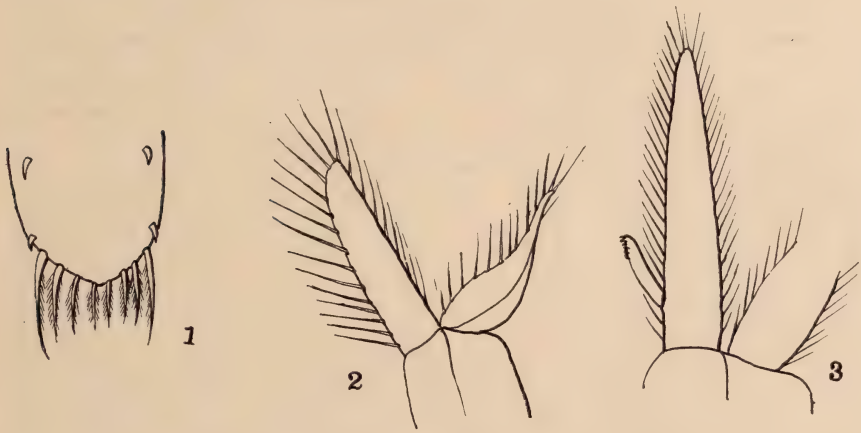


Fig. 1-3. — *Caridina cavaleriei industana* n. subsp.
1. Extrémité du telson, × 34. — 2. Endopodite du pléopode I du ♂, × 34. — 3. Endopodite du pléopode II du ♂, × 34.

L'endopodite sexuel du 1er pléopode du ♂ se compose d'une lame foliacée, un peu incurvée et étirée au milieu de son bord libre en une languette assez longue, portant de longues soies barbelées, mais pas de retinacles (fig. 2). Au 2me pléopode, on aperçoit sur le bord interne de l'endopodite une languette allongée portant à son sommet un groupe de rétinacles (fig. 3).

Les œufs, assez nombreux, ont 0mm,74 de long. sur 0mm,4 de diamètre.

Cette nouvelle forme se distingue de *C. cavaleriei* typique par l'acicule antennulaire plus court, le nombre un peu plus élevé des épines latérales du dactylus V et par ses œufs plus petits. Elle en est très voisine par les caractères du rostre et les rapports des articles des pattes.

Le ♂ de l'espèce de Bouvier n'est pas connu; si l'on constatait que, pour la forme chinoise, l'endopodite sexuel est construit sur un autre type, notre forme indoue devrait être regardée comme espèce distincte. Le caractère de cet endopodite sépare aussi notre sous-espèce de *C. weberi.*

Extérieurement, comme aussi par les proportions de ses appendices, *C. cavaleriei industana* ressemble beaucoup à *C. babaulti* Bouv. Cependant cette dernière est dépourvue de carène antennulaire et l'endopodite sexuel ♂ est aussi construit sur un type différent.

	Rapports	Alyiar Riv. au S. de Pollachi		
		♀ ovif.	♀ ovif.	♂
I	Carpe, long./larg.	1,56	1,6	2,1
	Pince, » »	2,1	2,2	2,5
	Doigt/Palma	0,9	1	1,4
II	Carpe, long./larg.	5,2	5,5	5,9
	Pince, » »	2,8	2,7	3
	Doigt/Palma	1,7	1,6	1,8
III	Propod., long./larg.	9,3	9,8	8,8
	Dactyl., » »	3,7	4	3,3
	Propod./Dactyl.	4	3	3,75
	Epines (avec la terminale)	7	7	7
V	Propod., long./larg.	11	14	12
	Dactyl., » »	5	4,4	3,8
	Propod./Dactyl.	3,1	3,8	3,7
	Epines	38	44	31
	Uropodiales	16	17	17
	Œufs Long.	0,75mm	0,75mm	
	Diam.	0,5 »	0,45 »	

Caridina carli n. sp.
(fig. 4-11).

Localité: Anaimalais: Environs de Valparai, dans la rivière Naduar et ses affluents, 4-7 mars 1927, nombreux exemplaires.

Cette nouvelle espèce fait partie du groupe des Caridines dont l'arceau antennulaire présente une carène. Celle-ci est assez haute, tranchante, à bord supérieur arrondi.

Cette Caridine atteint une longueur totale (rostre-telson) de 20 à 23^{mm}. Le rapport de longueur entre la partie préorbitaire des pédoncules antennulaires et la longueur postorbitaire de la carapace s'exprime par le chiffre 0,62 (fig. 4).

Le rostre est des plus variable quant à sa longueur, son armature et à sa forme, ce qui prouve une fois de plus qu'il serait téméraire de fonder de nouvelles espèces sur ce seul caractère. Avec *C. brevirostris* Stimps, c'est bien l'espèce chez laquelle le rostre varie dans de pareilles limites. On en jugera par les données suivantes:

Voici tout d'abord les variations de longueur:

Chez	4	individus	le rostre est plus court	que la ½ du 1er art. du péd. ant.
»	16	»	» » égal	» » » » » » » »
»	24	»	» » »	les ⅔ » » » » » »
»	39	»	» » »	le 1er art. » » »
»	9	»	» » »	» ⅓ » 2me art. » » »
»	24	»	» » »	» ½ » » » » » »
»	5	»	» » »	les ⅔ » » » » » »
»	13	»	» » »	le 2me art. » » »
»	4	»	» » »	la ½ du 3me art. » » »
»	3	»	» » »	le 3me art. » » »

La forme du rostre est aussi très variable chez les individus examinés. Il peut être, lorsqu'il est court, semblable à un toit large et aplati, à carène dorsale peu saillante; le plus souvent, cependant, il est dirigé horizontalement en avant et se relève plus ou moins vers la pointe. La partie distale a souvent une forme de poinçon due au faible développement de la carène ventrale. Les carènes latérales sont plutôt courtes. Les dents sont également en nombre variable, mais toujours relativement peu nombreuses. Le bord supérieur en porte au maximum 14 quand le rostre est le plus long. Les dents de ce bord sont inégalement distribuées. Elles peuvent être situées toutes sur le rostre même (60 fois) ou les premières peuvent se trouver sur le céphalothorax. Dans 11 cas il y a 1 dent, dans 24 cas 2 dents, dans 24 cas 3 dents, dans 19 cas 4 dents, dans 2 cas 5 dents et dans 1 seul cas 6 dents en arrière du rostre. Ces dents sont de grosseur inégale; les proximales sont plus petites et plus rapprochées que les autres. Les distales sont inclinées, bien séparées et laissent toujours libre la partie terminale du rostre. Quant au nombre des dents supérieures, nous avons compté: o dent dans 13 cas, 1 dent dans 6 cas, 2 dents dans 5 cas, 3 dents dans 4 cas, 4 dents dans

12 cas, 5 dents (14 fois), 7 dents (17 fois), 8 dents (13 fois), 9 dents (11 fois), 10 dents (15 fois), 11 dents (12 fois), 12 dents (2 fois), 13 dents (2 fois), 14 dents (1 fois).

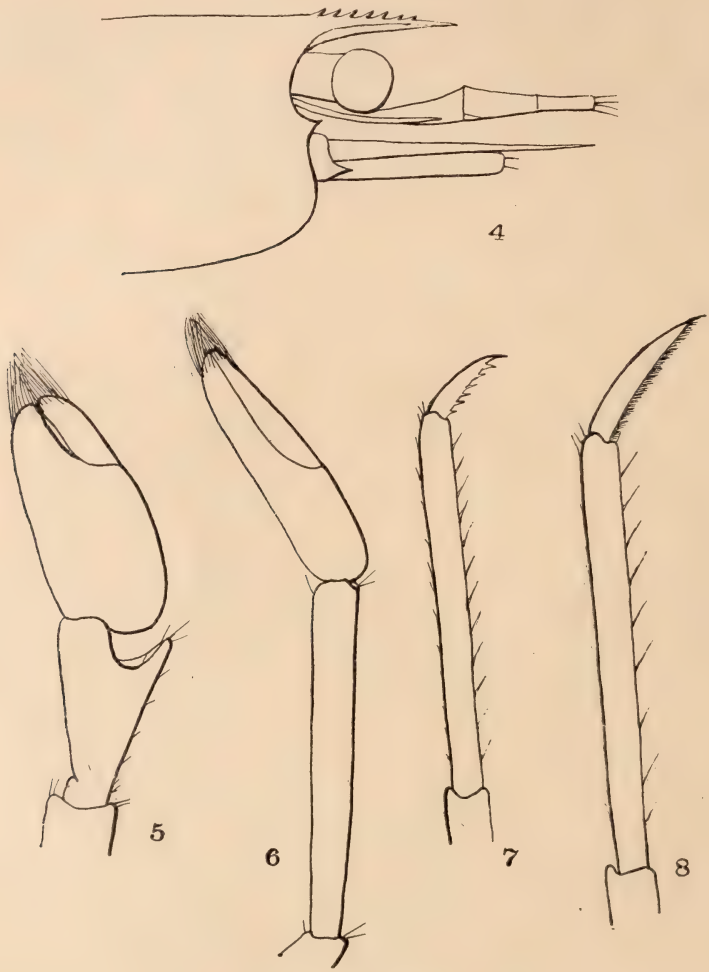


Fig. 4-8. — *Caridina carli* n. sp.
4. Extrémité antérieure (♀ ovif.), × 22. — 5. Chélipède I, × 22. — 6. Chélipède II, × 22. — 7. Péréiopode III, × 22. — 8. Péréiopode V, × 22.

Le bord inférieur est le plus souvent inerme (107 fois) ,mais il peut porter aussi des denticules en nombre variable de 1 à 5: 1 dent (23 fois), 2 dents (7 fois), 3 dents (1 fois), 4 dents (1 fois). Le bout

distal du rostre est toujours libre en dessous, comme en dessus. Dans 11 cas, sur les 140 exemplaires examinés, le rostre est complètement inerme; il est alors très court, atteignant au plus la moitié de l'article basal du pédoncule antennulaire et présente la forme en toit. L'acicule antennulaire mesure environ les deux tiers de la longueur de l'article basal. Quant à l'épine latérale, à la base du 2me segment, elle est large de base et très courte, atteignant à peine le quart de la longueur du 2me segment. Le 3me segment mesure les deux tiers de la longueur du 2me. Les pédoncules oculaires sont courts, très légèrement dilatés en avant. L'épine sous-orbitaire est bien développée, longue et pointue, l'aile infra-orbitaire presque nulle.

Le pédoncule antennulaire atteint les deux tiers (ou un peu plus) du 2me article du pédoncule antennulaire; la pointe de l'écaille est une lame aiguë qui atteint ou dépasse un peu le niveau de l'article 3 des pédoncules antennulaires. L'angle ptérygostomien est largement arrondi.

Au chélipède I (fig. 5) le carpe est assez profondément excavé en avant. Il est deux fois plus long que large chez le ♂, tandis qu'il est plus trapu chez la ♀. La pince est massive, environ deux fois plus longue que large; le doigt est un peu plus court ou subégal à la palma.

Au chélipède II (fig. 6), le carpe est 5 à 6 fois plus long que large chez la ♀ et 6,5 à 7 fois chez le ♂. Quant à la pince, elle est élancée, relativement étroite (rapport 3 à 3,4). Le doigt est toujours plus long que la palma.

A la patte III (fig. 7) le propodite est environ 10 fois plus long que large en avant. Chez le ♂, le mérus est régulièrement élargi en son milieu et ne présente pas la forme qu'il affecte chez *C. singhalensis* Ortm. Le doigt est environ 4 fois plus long que large et sa longueur est contenue $3^{-}/_{3}$ à $3\frac{1}{2}$ fois dans celle du propodite. Les épines du dactylus sont au nombre de 7 chez le ♂, la dernière y comprise. Chez la ♀ elles sont plus nombreuses (9 à 10); l'avant-dernière est toujours un peu plus grosse que les précédentes.

A la patte V (fig. 8) le propodite est 10 à 12 fois plus long que large chez les ♀ et encore plus allongé (13 à 16 fois) chez les ♂. Le dactylus lui-même est très mince, sa longueur mesurant environ $5\frac{1}{2}$ fois sa largeur. La longueur du doigt est contenue $2^{2}/_{3}$ à $3^{1}/_{3}$ fois dans celle du propodite. Les épines latérales sont particulièrement

nombreuses, nous en avons compté de 89 à 98, les dernières distales étant plus grandes que les précédentes.

Les épines uropodiales (fig. 9) sont toujours très nombreuses (30-32) et de grosseur différente. Les unes sont deux fois plus grandes que les autres et placées à intervalles plus ou moins réguliers; entre deux des grandes s'en trouvent 2-3 petites. L'avant-dernière externe est la plus longue de toutes.

Le telson porte (fig. 10) sur sa face dorsale 8 à 10 paires d'épines disposées assez irrégulièrement. Au bord libre, on compte 8 à 10 soies intermédiaires, barbelées, plus longues que ce bord et 2 laté-

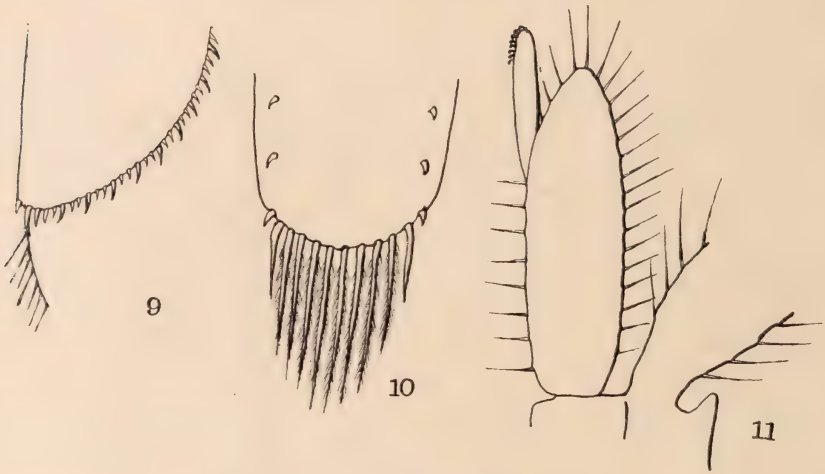


Fig. 9-11. — *Caridina carli* n. sp.
9. Epines uropodiales, × 34. — 10. Extrémité du telson, × 34. — 11. Endopodite du pléopode I du ♂, × 34.

rales qui n'ont pas de barbules et sont de moitié moins longues que les intermédiaires. Les œufs sont très peu nombreux (une dizaine), mais de grandes dimensions (longueur $1^{mm},5$, diamètre $0^{mm},85$).

L'endopodite sexuel du pléopode I du ♂ présente un appendice allongé, du côté interne; cet appendice porte à son sommet quelques rétinacles (fig. 11).

Caridina carli est une espèce trés évoluée, voisine de *Car. singhalensis* Ortm. qui habite Ceylan. Elle en diffère par divers caractères: forme et armature du rostre, forme du mérus du péréiopode III,

armature digitale des péréiopodes III et V, forme de l'endopodite sexuel du pléopode I du ♂. Elle est remarquable par la grosseur de ses œufs. C'est avec plaisir que nous associons à cette intéressante forme le nom de M. le Dr J. Carl.

Dimensions		♀	♀ ovif.	♂	♂
I	Carpe, long./larg. .	1,5	1,5	2	2
	Pince, » » .	2	2,1	1,9	2
	Doigt/Palma . . .	0,8	0,7	1,2	0,7
II	Carpe, long./larg. .	5,5	5,8	7	6,5
	Pince, » » .	3	3,4	3,2	3
	Doigt/Palma . . .	1,8	1,8	1,7	1,5
III	Propod., long./larg..	10	9	10	9,7
	Dactylus, long./larg.	4,2	4	4,3	3,8
	Propod./Dactylus .	3,5	3,4	3,3	3,5
	Epines.	7	7	9	10
V	Propod., long./larg.	12	10,8	13	16
	Dactylus, long./larg.	5,6	5,7	5,6	5,5
	Propod./Dactylus .	2,6	2,5	2,8	3,3
	Epines.	85	83	78	98
	Uropodiales. . . .	30	31	32	30
	Œufs . . Long.		1,5mm		
	Diam.		0,85mm		

Famille **PALAEMONIDAE**

Palaemon (Eupalaemon) ritsemae de Man.

Localités : Plateau du Mysore: Mudumalai, 1000 m., 7 février 1927, juv. — Pikara Riv. près de Teppakadu, 900 m., 1 ♀ juv.; Aliyar Riv., près de Malayandi Pattanam, au S. de Pollachi, juv.

Parmi ces exemplaires de Palémons, il ne s'en trouve malheureusement aucun qui soit adulte. On sait qu'il est pour ainsi dire impossible d'attribuer en toute sûreté des spécimens jeunes à une espèce plutôt qu'à une autre. Les espèces d'*Eupalaemon* connues sous les noms de *danae* Heller, *superbus* Heller, *sundaicus* Heller, *ritsemae*

de Man, *multidens* Coutière sont en effet fort voisines les unes de autres et comme les rapports de longueur entre les divers articles des chélipèdes varient avec l'âge, un certain doute plane toujours sur la détermination des individus non adultes.

Par de nombreux caractères, les exemplaires examinés se rapprochent de l'espèce décrite par DE MAN [1] sous le nom de *Palaemon ritsemae* et aussi de *Pal. danae* [2] Heller. Par la forme et l'armature du rostre, ils s'apparentent plutôt à la première de ces espèces qu'à la seconde.

Le rostre est dirigé horizontalement en avant, présente ensuite une légère courbure vers le bas et se relève un peu vers la pointe. Il est en général aussi long que le scaphocérite et porte à son bord supérieur 6 à 8 dents dont les premières sont placées sur le céphalothorax. La première est plus petite et plus basse que la seconde; ces dents laissent le plus souvent l'extrémité distale libre, mais il peut se faire que la dernière de la série, un peu plus petite que les autres, se rapproche de l'extrémité du rostre et s'écarte ainsi du reste de la série. Au bord inférieur, on compte 4-5 denticules, le plus souvent 4.

Le maxillipède externe dépasse le bout du pédoncule antennaire de la moitié de son article terminal.

La 1re paire de pattes dépasse le scaphocérite de la longueur de la pince; celle-ci est contenue $2^1/_4$ fois dans la longueur du carpopodite.

Les chélipèdes de la 2me paire sont égaux. Le mérus est un peu plus court que le carpe. Ce dernier est, chez les plus jeunes individus, un peu plus long que la pince, mais chez un exemplaire plus grand (57mm) les deux articles sont subégaux. La palma est plus longue que les doigts. A la base du doigt mobile, deux petites aspérités; une seule au doigt fixe, qui vient se placer entre les deux autres quand la pince est fermée. Le reste du bord interne est occupé par une lame tranchante. Toutes les pattes sont lisses; quelques poils fins sont disséminés sur les articles.

Les pattes ambulatoires sont grêles; la 5me atteint l'extrémité du rostre.

Peut-être faut-il rapporter à cette espèce les exemplaires de Pondichéry que NOBILI a déterminés comme *P. danae* Heller, espèce très voisine de celle de DE MAN.

[1] In Zool. Jahrb. Syst., vol. IX, p. 774, pl. 37, fig. 70, 1897.
[2] In *Novara Reise*, p. 120, tbl. XI, fig. 3, 1865.

Dans leur travail sur quelques Palémons du Sud de l'Inde, J. R. Henderson et P. Matthai [1] ont placé ces spécimens dans la synonymie de *Palaemon malcolmsoni* E.M.-Edw., mais il nous semble que cette dernière espèce en est différente.

Famille **POTAMONIDAE**

Paratelphusa (Barytelphusa) jacquemonti Rathbun.

Alcock: *Potamonidae*, p. 79, fig. 55.

Localités: Aliyar River, près de Malaigundipattanam, au Sud de Pollachi, 26 février 1927 : 1 ♂, 1♀, 2 juv.. — Plateau du Mysore: Masinigudi, 1er février 1927, 930 m., 2♀ med.; Mudumalai, 5-9 février 1927, 1000 m., 8 juv. ♂ et ♀ (avec *Parat. carli* n. sp., dans les ruisseaux de la brousse); Gudalur Riv., 12 février 1927, 1 ♂ juv. (avec *Parat. cunicularis* Westwood).

Chez les exemplaires adultes d'Aliyar River, le rapport entre la longueur et la largeur de la carapace oscille autour de 0,75. Le front a environ le quart de la largeur maximum. La dent épibranchiale est plutôt petite; le sillon cervical est bien accusé, profond sur tout son parcours, et sépare, sur les côtés, l'extrémité de la crête postorbitaire de la dent épibranchiale. Les crêtes épigastriques sont épaisses, corrodées et se continuent directement avec les postorbitaires. Aux maxillipèdes externes, le sillon ischial est profond, placé près du bord interne. Chez le ♂, le 6me article est aussi long que large à la base, ses côtés latéraux, légèrement concaves en leur milieu. Le 7me article est aussi long que le précédent, légèrement plus long que large à sa base.

Les chélipèdes sont inégaux; au grand chélipède, la longueur totale égale 2,2 fois la hauteur. A la base de chaque doigt, on remarque une dent beaucoup plus grosse que les autres.

Au péréiopode V, le méropodite est 2,6 fois plus long que large. La ♀ porte, attachés aux pattes abdominales, une quantité de jeunes dont la forme du corps est très différente de celle de l'adulte. La longueur du corps est, chez eux, presque égale à la largeur (rapport 0,93), aussi ces jeunes crabes ont-ils, vus de dessus, une forme presque

[1] In Records Ind. Mus., vol. V, p. 283, 1910.

circulaire. Le front mesure le tiers au lieu du quart de la largeur. La dent épibranchiale est à peine indiquée; les crêtes épigastriques, seules, sont visibles et la carapace est assez régulièrement convexe en dessus. Le sillon cervical n'est indiqué que dans sa partie transversale, et encore faiblement. Les crêtes postorbitaires apparaissent donc plus tard, de même que les branches latérales du sillon cervical.

Cette espèce, qui peut atteindre une grande taille, est d'une belle couleur brun chocolat; l'extrémité des chélipèdes tire sur le noir.

Les deux ♀ de Masinigudi ont respectivement les dimensions suivantes, largeur 42 et 32^{mm}, longueur 37 et 27^{mm}. Elles ne sont pas adultes car leur abdomen est encore étroit; leurs chélipèdes sont subégaux et les dents des doigts peu différenciées.

Chez le jeune ♂ de Gudalur, dont la largeur est de 30^{mm} et la longueur 23^{mm},5, le rapport longueur largeur du céphalothorax s'élève à 0,78. Le 6me segment abdominal est proportionnellement moins long; sa longueur est un peu inférieure à sa largeur basale. Les chélipèdes, noirâtres aux doigts, sont légèrement inégaux. Au plus grand des deux, le doigt fixe présente déjà la dent basale plus proéminente et plus forte que les autres.

Paratelphusa jacquemonti Rathb. est une espèce très commune dans l'Inde. Elle habite les contrées basses et s'élève jusqu'à une altitude de 1000 m. environ sur les flancs des collines.

Dimensions	Aliyar River	
	♀	♂
Largeur max.	70^{mm}	44^{mm}
Longueur max.	52^{mm}	33^{mm}
Largeur entre dents épibranchiales.	56^{mm}	39^{mm}
Largeur entre angles extraorbit. . .	39^{mm}	27^{mm}
Largeur du front	17^{mm}	11^{mm}
Longueur méropodite v.	24^{mm}	17,5^{mm}
Largeur, » »	9^{mm}	6,5^{mm}

Paratelphusa (Barytelphusa) cunicularis Westwood.

Alcook, A.: *Potamonidae*, p. 83, fig. 56.

Localités: Nilgiris: Ruisseau près de Coonoor, 21 décembre 1926, 3 ♀ juv., 1 ♂ juv.; torrent entre Coonoor et Hill-Grove R. S., 4 janvier 1927, 1 ♂, 1 ♀, 11 juv.

Cette espèce est voisine de la précédente avec laquelle on l'a souvent confondue. Elle en diffère par sa carapace proportionnellement plus large. Chez nos exemplaires le rapport longueur/largeur est de 0,67 pour la ♀ et de 0,72 pour le ♂. Le rapport de l'épaisseur à la longueur du céphalothorax est de 0,67 chez la ♀ et de 0,73 chez le ♂. En outre, le sillon cervical est moins profond sur toute sa longueur que chez *Parat. jacquemonti*, la partie médiane des branches antérieures est plus superficielle, moins bien accusée. De plus, la dent épibranchiale est pour ainsi dire nulle.

Au maxillipède externe, le sillon ischial n'est presque pas visible. A l'abdomen du ♂, l'article pénultième est aussi long que large à la base; il est un peu plus long que le 7me .Les côtés de l'article 6 sont légèrement concaves et la largeur distale un peu plus petite que la basale. Les chélipèdes sont inégaux chez les deux sexes. Au grand chélipède, la longueur de la pince est égale à deux fois sa hauteur (épaisseur). Le doigt fixe est assez épais et massif; son bord interne est surélevé dans sa partie basale et l'on remarque, à l'extrémité distale de cette portion surélevée, une dent plus forte que les autres. Le doigt libre a une courbure assez prononcée et, à son bord interne, il est pourvu de dents régulières. Au carpe, la surface externe est couverte de rugosités transversales, crénelées et pointillées; l'épine carpale est bien indiquée. Chez les jeunes, les côtés antéro-latéraux de la carapace sont sillonnés de rugosités plus marquées que chez l'adulte.

Le jeune ♂ du ruisseau de Coonoor possède, à son abdomen, un article pénultième moins long que large à sa base. L'article terminal est un peu plus court que le précédent; sa longueur égale sa largeur basale. Les chélipèdes sont encore subégaux.

Dimensions	Torrent entre Coonoor et Hill Grove	
Largeur max.	55mm	45mm
Longueur max.	37mm	32,5mm
Largeur entre dents épibranchiales.	45mm	38mm
Largeur entre angles extraorbitaires	31mm	26,5mm
Epaisseur max.	25mm	24mm
Largeur du front	12,5mm	10,5mm
Longueur méropodite v.	16mm	14,5mm
Largeur » »	6,5mm	6mm

Cette espèce avait déjà été récoltée, comme du reste aussi la

précédente, dans la région des Nilgiris. Elle a un habitat analogue à *Parat. jacquemonti.*

Paratelphusa (Barytelphusa) pollicaris Alcock.

Alcock, A.: *Potamonidae*, p. 89, fig. 22.

Localité: Anaimalais: Attakatti, 23 février 1927, ruisseau près de Waterfall Estate, 1000 m., 1 juv., avec *Parat. travancorica* (Hend.).

Cet individu présente bien les caractères indiqués par Alcock. La carapace est peu convexe d'arrière en avant, ses sillons bien marqués et sa crête postorbitaire dirigée obliquement en arrière, aboutissant à la moitié environ du bord antéro-latéral. La dépression de la région branchiale est en continuation avec la branche antérieure du sillon cervical; il y a ainsi de chaque côté une ligne oblique bien accusée, aboutissant au bord antéro-latéral en arrière de la crête postorbitaire. La surface frontale est finement granuleuse. Le front, qui a un peu plus du quart mais moins du tiers de la largeur de la carapace, est incliné obliquement vers le bas. Ses côtés latéraux sont convergents et son bord antérieur est faiblement bilobé. Le bord antéro-latéral du céphalothorax est granuleux; la dent extraorbitaire et la dent épibranchiale sont représentées seulement par un granule un peu plus grand que les autres.

A l'ischium du maxillipède externe, le sillon est faiblement indiqué; il est placé presque à la moitié de la largeur de l'article. Les chélipèdes sont quelques peu inégaux; les pinces sont fortes, avec des doigts assez épais, pourvus de sillons longitudinaux bien marqués; les dents du bord interne sont subégales. La face externe du mérus, du carpe et de la pince est ornée de lignes squameuses plus ou moins apparentes. Au lieu d'une épine pointue, le carpe porte à son bord interne une protubérance triangulaire épaisse, à base large.

Les articles des péréiopodes sont assez forts, ponctués; le bord inférieur des propodites et des dactylopodites fortement armés d'épines. Les articles abdominaux de cet exemplaire sont encore étroits.

Dimensions: Larg. max. 14^{mm}, long. max. 11^{mm}, épaisseur $5^{mm},5$, larg. du front $4^{mm},3$.

Paratelphusa (Barytelphusa) pollicaris convexa n. subsp.

Localité: Palnis: Tandikudi, 26 avril 1927, 1500 m., 2 ♂, 2♀, juv.

Nous distinguons comme sous-espèce spéciale ces exemplaires qui concordent avec la description de l'espèce d'ALCOCK, mais en diffèrent par une convexité plus marquée de la carapace.

Chez l'exemplaire des Anaimalais décrit ci-dessus, comme aussi chez ceux sur lesquels ALCOCK a basé sa description, l'épaisseur est moindre que la moitié de la longueur de la carapace ou égale à elle. Au contraire, chez ces individus des Palnis, l'épaisseur atteint davantage que la demi-longueur.

Les crêtes épigastriques et postorbitaires forment une ligne légèrement sinueuse, s'étendant obliquement d'avant en arrière et aboutissant près de la dent épibranchiale. Cette dernière n'est marquée que par un granule plus fort que ses voisins et se trouve à la moitié environ du bord latéro-antérieur.

Le front mesure le quart de la largeur maximale. Son bord antérieur est faiblement bilobé et crénelé. L'angle extraorbitaire est peu saillant, épaissi.

L'ischium du maxillipède externe est pourvu d'un sillon médian assez distinct. Son exopodite est muni d'un flagellum bien développé.

A l'abdomen du ♂, le 6me article a des côtés latéraux convergents, car sa largeur basale est un peu plus grande que la distale. La longueur de cet article égale la largeur basale; quant au 7me segment, il est de longueur à peu près égale au pénultième.

Les chélipèdes sont inégaux dans les deux sexes, mais surtout chez le ♂. La surface externe du mérus et du carpe est ornée de lignes sinueuses formant une squamation peu apparente, plus distincte près des arêtes. La dent du carpe, typique pour l'espèce, est émoussée, à large base; en arrière d'elle, trois petits tubercules également émoussés.

La face externe de la palma est presque lisse, la palma elle-même est renflée, mais son épaisseur est moindre que sa longueur au bord supérieur. Les doigts sont épais, surtout le doigt fixe; ils sont légèrement baillants, avec des dents alternant régulièrement de grandeur. Pas de dent plus forte dans la partie basale du doigt.

Les péréiopodes sont forts; le mérus V $2^1/_3$ fois plus long que large.

Le dactylus, armé de fortes épines, égale en longueur le bord inférieur du propodite.

Dimensions	Tandikudi, Palnis			
Largeur max.. .	51mm	48mm	54mm	31mm
Longueur max. .	38mm	35,5mm	40mm	23mm
Epaisseur . . .	22mm	20mm	23mm	13mm
Larg. entre dents	28mm	26,5mm	28mm	16mm
Largeur front. .	12,5mm	12mm	12,5mm	7,7mm

Paratelphusa (Barytelphusa) carli n. sp.
(fig. 12 et 13).

Localités: Plateau du Mysore: Mudumalai, dans la brousse, 2 ex. (1 ♀ juv., 1 juv.); ruisseau-étang près de Mudumalai, 6 février

Paratelphusa (Baryt.) carli n. sp.
Fig. 12. — ♀ juv. de Mudumalai, × 1½.

1927, avec *Parat. jacquemonti* Rathb., 2 ex. (1 ♂, 1 ♀ juv.); Mudumalai, ruisseau, avec *Parat. jacquemonti* Rathb., 1 juv.; Gudalur Riv., 12 février 1927, 2 juv. avec *Parat. jacquemonti* Rathb.

La surface du céphalothorax (fig. 12) est lisse; cependant, sous la loupe, on aperçoit quelques ponctuations assez espacées. Près des bords latéraux, quelques lignes rugueuses, surtout dans la moitié postérieure. Sillon cervical en arc de cercle, avec branches antérieures

assez longues et arquées. Sur les régions branchiales, une dépression oblique, peu profonde, séparée en arrière du sillon cervical, se dirigeant en avant, en se perdant progressivement, en arrière de la crête postorbitaire; elle aboutit sur cette ligne bien en dedans de la dent épibranchiale. La région cardiaque est médiocrement distincte.

La largeur du front est contenue 3,1 à 3,3 fois dans la largeur maximum de la carapace. Dirigée obliquement vers le bas, sa surface est bombée et recouverte de ponctuations. Son bord libre, vu d'en haut, est légèrement sinueux, avec une inflexion médiane. Il est assez saillant mais non crénelé; ses bords latéraux convergent en avant. Les orbites sont plus larges dans leur partie interne que dans la portion externe. L'angle extraorbitaire ne fait pas saillie et le bord inférieur de l'orbite est fortement granuleux. Il n'y a pas de hiatus sous l'angle externe.

Les bords latéraux-antérieurs sont bien définis, saillants, granuleux; la dent épibranchiale n'est indiquée que par un granule un peu plus fort.

Les bords latéraux-postérieurs, mal définis, convergent en arrière; ils portent des stries parallèles, obliques en arrière, les unes plus longues, les autres courtes. Faces branchiales inférieures pourvues de courtes lignes. Sillon mésogastrique profond, s'élargissant, puis se rétrécissant en arrière en devenant plus superficiel; en avant, il ne se continue pas sur le front. Les crêtes épigastriques. légèrement proéminentes en avant, sont renflées en forme de larges lobes dont la surface est lisse et les contours arrondis; elles se continuent directement avec les crêtes postorbitaires qui sont bien définies, à liseré granuleux. Ces crêtes se poursuivent jusqu'au bord latéro-antérieur où elles le rejoignent à la hauteur de la dent épibranchiale. La région limitée en avant par le bord de l'orbite et en arrière par la crête postorbitaire est assez fortement concave.

L'ischium du maxillipède externe porte un sillon bien marqué, placé près du milieu de l'article, un peu plus près du bord interne. Le flagellum de l'exopodite est bien développé. Le mérus est plus large que long.

Les chélipèdes sont légèrement inégaux chez le ♂. Le mérus a un bord supérieur crénelé; ces crénelures se continuent sur la surface externe sous forme de courtes rugosités transversales. Le bord inféro-externe est pourvu de denticules arrondis, assez réguliers.

Le carpe est également rugueux sur sa face externe; la dent de l'angle interne est saillante, forte, pointue; en dessous et en arrière d'elle, une rangée de petits tubercules émoussés. A la pince, la palme est aussi longue que les doigts, modérément renflée sur sa face externe qui est ponctuée. Doigts presque droits, non baîllants, pourvus de ponctuations. Parmi les dents du bord interne, quelques-unes sont un peu plus saillantes que les voisines. Aux pattes ambulatoires, le propodite est légèrement plus long que le dactylus; ce dernier est pourvu de fortes épines.

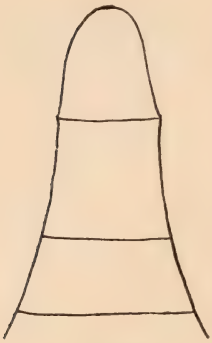


Fig. 13.
Abdomen du ♂.

A l'abdomen du ♂ (fig. 13) le 6me segment est aussi long que large à sa base et la largeur au sommet est un peu inférieure à la largeur basale; les côtés latéraux sont très faiblement concaves. Le 7me segment est plus court que le pénultième; il est aussi long que large.

La ♀ est encore jeune, car son abdomen n'a pas encore atteint sa largeur maximum.

La couleur en alcool est d'un jaune-brun; les pattes sont un peu plus claires que la carapace.

Dimensions	Ruisseau-étang près de Mudumalai		Brousse Mudumalai
	♂	♀ juv.	♀ juv.
Largeur max.	30mm	23,5mm	24mm
Longueur max.	20mm	16,5mm	17mm
Largeur entre dents épibranch.	24,5mm	19mm	20,5mm
» » angles extraorbit.	20mm	15mm	20mm
Largeur front.	9mm	7,5mm	8mm
Epaisseur	15mm	125,mm	12mm
Longueur méropodite v. . . .	12mm	9mm	9,5mm
Largeur » » . . .	4,5mm	3,5mm	3,5mm

Cette nouvelle espèce vient se placer près de *Parat. pulvinata* Alc. [1] de laquelle elle se rapproche par la forte convexité de sa carapace. Elle en diffère par la forme de l'avant-dernier segment abdominal du ♂ qui est beaucoup moins allongé que chez l'espèce d'Alcock et par les branches latérales du sillon cervical moins marquées et s'étendant moins loin en avant.

[1] *Loc. cit.*, p. 86, fig. 21.

Elle est aussi voisine de l'espèce décrite par J. R. HENDERSON [1] sous le nom de *Paratelphusa (Liotelphusa) malabarica* var. *travancorica*. Il me semble, comme le remarque du reste HENDERSON lui-même (*loc. cit.*, p. 49), que cette forme doit être plutôt placée dans le sous-genre *Barytelphusa*. Chez cette espèce, le rapport longueur/largeur est plus élevé (0,78 au lieu de 0,66-0,7) et d'après la description, la conformation des crêtes épigastriques est différente. Par contre, la forme du 6me segment abdominal du ♂ rapproche notre espèce de celle d'HENDERSON à laquelle nous rapportons plus loin les exemplaires provenant des Anaimalais.

C'est avec plaisir que nous dédions cette nouvelle espèce à notre ami le Dr J. CARL qui dirigea l'expédition dont les matériaux carcinologiques sont étudiés dans le présent travail.

Paratelphusa (Barytelphusa) travancorica (Henders.).

Syn.: *Paratelphusa (Liotelphusa) malabarica* var. *travancorica* Henders. [2].

Localités: Anaimalais: Aliyar Riv., 21 février 1927, 4 ♂, 1 juv.; Attakatti, 1000 m., 23 février 1927, 2 ♂; Valparai, forêt au-dessus de Naduar Estate, 1000 m., 7 mars 1927, 1 ♀ avec œufs; affluent du Naduar, 4 mars 1927, 2 ♂, 3 juv., avec *Caridina carli* n. sp.

Nous avons déjà dit plus haut que nous considérons comme distincte de *malabarica* Hend. la forme que ce même auteur a appelée *travancorica* et que nous plaçons dans le genre *Barytelphusa*. Mais c'est là une affaire de pure interprétation, et HENDERSON a bien relevé qu'il était souvent difficile d'assigner la place de telle ou telle espèce dans un des sous-genres d'ALCOCK. Les exemplaires que nous rapportons à l'espèce d'HENDERSON présentent aussi un caractère variable, celui du développement plus ou moins grand, ou de l'absence du flagellum à l'exopodite de l'ischium des maxillipèdes III. Malgré cela, ils sont si semblables en d'autres points à l'espèce d'HENDERSON que nous ne pouvons les séparer de cette dernière.

[1] In Records Indian Museum, vol. VII, 1912, p. 111-112 et vol. IX, 1913 p. 47-49, fig. 2.
[2] In Records Indian Museum, vol. IX, 1913, p. 47, fig. 2.

Le plus grand des individus examinés est un ♂ de Aliyar Riv.qui mesure 26^{mm} de largeur maximum. Le rapport long./larg. est de 0,73. Quant à l'épaisseur, elle est les trois-cinquièmes de la longueur. La surface du céphalothorax est lisse, cependant près des bords latéraux on remarque quelques lignes sinueuses obliques. Sillon cervical en arc de cercle; sur les régions branchiales, une courte dépression oblique, peu profonde, bien séparée du sillon cervical. Région cardiaque médiocrement distincte.

La longueur du front est environ le tiers de la largeur maximum. Dirigé obliquement vers le bas, il a des arêtes latérales parallèles et sa surface est peu bombée; son bord libre, non crénelé, présente une double sinuosité faiblement indiquée. Vu de devant, il est presque droit. Le sillon mésogastrique est peu profond; il s'étend en avant sur une partie du front; en arrière il s'élargit et se divise en deux.

Les crêtes épigastriques sont formées de deux surfaces obliques vers l'avant, à surface corrodée par deux ou trois lignes transversales; elles sont continues avec les crêtes postorbitaires qui sont bien définies et se dirigent transversalement, en formant une ligne légèrement sinueuse, jusqu'à la dent épibranchiale. La région postorbitaire est assez fortement concave, surtout dans sa portion externe. L'angle extraorbitaire fait une légère saillie; il n'y a pas de hiatus au-dessous de lui au bord orbitaire inférieur qui est finement granuleux. Le bord latéro-antérieur est assez court, crénelé; la dent épibranchiale est faiblement indiquée par une crénelure un peu plus épaisse. Au-devant d'elle, le bord se recourbe légèrement en dedans. Les bords latéro-postérieurs sont convergents, pourvus de stries obliques plus ou moins longues. Le 6me segment abdominal du ♂ est moins large au sommet qu'à la base et sa longueur est égale ou un peu inférieure à la largeur basale. Le 7me segment est aussi long que large à sa base.

Chez ces spécimens, l'ischium du maxillipède externe est pourvu d'un sillon peu profond, visible surtout dans la portion médiane de l'article. Le mérus est environ 1½ fois plus long que large. L'exopodite de l'ischium atteint en avant le tiers proximal du mérus; le flagellum est plus ou moins bien développé; chez quelques exemplaires il est modérément long, chez d'autres plus court, enfin chez quelques spécimens, on n'aperçoit qu'un petit bourgeon au sommet de l'exopodite.

Les chélipèdes sont légèrement inégaux chez le ♂; c'est tantôt le gauche, tantôt celui de droite qui est le plus gros. Le mérus a ses bords crénelés et sa face externe ornée de courtes rugosités transversales. Le carpe est également rugueux sur sa face externe; la dent de son angle interne est bien accusée, forte et pointue. En dessous d'elle, une courte arête rugueuse allant obliquement jusqu'à la base de l'article. A la pince la partie palmaire est aussi longue que les doigts. La palma, modérément renflée, est faiblement ponctuée. Le doigt fixe est large à la base et le doigt mobile légèrement arqué; les dents du bord interne des doigts sont de grosseur inégale.

La couleur est d'un jaune-brun.

La femelle de Valparai a une carapace dont l'épaisseur est proportionnellement un peu supérieure à celle du ♂. Bien qu'elle n'ait que 19mm de largeur maximum, elle porte des œufs, peu nombreux, dont le diamètre mesure 1mm,8.

Dimensions	Aliyar R.		Attakatti	Naduar	Valparai
	♂	♂	♂	♂	♀ ovif.
Largeur maximum . . .	26mm	20,5mm	23mm	17,5mm	19mm
Longueur maximum . . .	19mm	15mm	17mm	13mm	13,5mm
Largeur entre dents épibr. .	22mm	17mm	19mm	15,5mm	15mm
» » angles extra-orb.	17mm	13,5mm	16mm	12mm	12,5mm
Largeur front..	7,5mm	6mm	7mm	5,5mm	5,75mm
Epaisseur carapace. . . .	11,5mm	9mm	10mm	8,5mm	9,5mm
Long. mérus V	9,5mm	7mm	8,5mm	6,5mm	6mm
Larg. » ».	3,5mm	2,75mm	3,5mm	2,5mm	2,25mm
Rapport longueur / largeur céphalth.	0,73mm	0,73mm	0,74mm	0,74mm	0,71mm
Rapport épaisseur/longueur céphalth.	0,6mm	0,6mm	0,58mm	0,65mm	0,7mm
Rapport front./largeur céphalth.	0,29mm	0,29mm	0,3mm	0,3mm	0,3mm

Paratelphusa (Liotelphusa) nilgiriensis n. sp.
(fig. 14 et 15).

Localités : Nilgiris : Avalanche, 2100 m., 18 janvier 1927, 1 ♂, 1 ♀; Dobadetta, Réserv. Forest, 2200 m., 1♂, 1♀; Blackbridge, 2000 m., 1 ♀.

La carapace (fig. 14) est modérément bombée d'avant en arrière; sa longueur forme les 0,76 de la largeur maximum. L'épaisseur est un peu supérieure à la demi-longueur. La surface du céphalothorax est ponctuée et sur ses bords on remarque des stries obliques. La

Paratelphusa (Liot.) nilgiriensis n. sp.
Fig. 14. — ♂ de Dodabetta, × 2.

fossette cervicale est en forme d'arc de cercle. Sur les régions branchiales une petite dépression oblique, subcontinue en arrière avec la branche antérieure de la fossette cervicale, mais s'arrêtant en avant, bien en deça du bord antérolatéral.

Front modérément déclive; sa largeur contenue 3,6 fois dans la largeur de la carapace. Sa surface est corrodée; vu d'en haut son bord libre est bilobé. Ce bord, comme celui des orbites est pourvu d'un cordon granuleux peu saillant. L'angle extraorbitaire n'est

pas proéminent. La crête épigastrique est réduite à deux élévations corrodées séparées par le sillon mésogastrique peu profond, mais assez long en arrière où il se divise en deux. Les crêtes postorbitaires sont mal définies, très peu saillantes. Le bord antéro-latéral est granuleux. La place de la dent épibranchiale est indiquée seulement par un petit hiatus du bord de la carapace.

Le 6me segment abdominal du ♂ est aussi long que le dernier. Ses côtés latéraux sont convergents, car sa largeur basale est un peu plus grande que la largeur au sommet. Cette dernière dimension est un peu supérieure à la longueur de l'article.

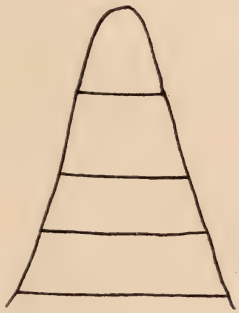


Fig. 15.
Abdomen du ♂.

L'antenne est très petite, son fouet court.

Au maxillipède externe, l'ischium est grossièrement ponctué et pourvu d'un sillon assez bien marqué, un peu en deça du milieu de l'article. Son exopodite possède un flagellum bien développé. Le mérus, un peu plus large que long est arrondi à son bord antéro-externe.

Le sternum est couvert d'une grossière ponctuation; une fossette transversale se remarque en avant de l'abdomen.

Les chélipèdes sont légèrement inégaux chez le ♂. La face externe du mérus est squameuse. Le carpe présente aussi quelques lignes squameuses et des ponctuations. Son épine est aiguë, à base large; en arrière et en dessous quelques granules saillants.

La face externe de la palma est lisse; la portion palmaire subégale aux doigts. Ces derniers sont assez épais et pourvus d'une grossière ponctuation. Les dents du bord externe sont inégales; au plus gros des chélipèdes, on remarque un groupe de dents plus grosses, à la base du doigt fixe. Au petit chélipède les dents sont toutes de grosseur presque égale.

Les pattes ambulatoires sont assez longues, les dactylopodites allongés et épineux.

Couleur brune, avec macules plus foncés, peu apparents sur le céphalothorax et les pattes.

Chez les femelles, l'abdomen n'a pas encore atteint la forme qu'il a chez l'adulte; les segments sont étroits et ne recouvrent pas tout le sternum entre les bases des pattes.

Dimensions	Avalanche		Dodabetta	Blackbridge
	♂	♀ juv.	♂	♀ juv.
Largeur max. .	25mm	21mm	18mm	18mm
Longueur max. .	19mm	16mm	14mm	14mm
Epaisseur . . .	11mm	8,5mm	8mm	8,2mm
Larg. du front .	7mm	6,3mm	5,5mm	5,7mm

Cette espèce se rapproche de *Liotelphusa malabarica* Hend. [1]; elle en diffère par la forme du segment pénultième du ♂ et par son front moins large. En effet chez *Parat. (Liot.) malabarica* la longueur du 6me segment abdominal est supérieure à la largeur et les côtés latéraux sont parallèles, étant donné que la largeur du sommet est égale à celle de la base. Au contraire, chez *Parat. nilgiriensis*, la longueur de ce segment est inférieure à la largeur distale, qui est elle-même moindre que la largeur basale et les côtés latéraux sont convergents. Le front ne mesure que deux septièmes de la largeur maximale de la carapace, au lieu de deux cinquièmes ou plus chez l'espèce d'Henderson.

Cette espèce semble cantonnée, en compagnie de la suivante, dans les montagnes de la région des Nilgiris.

Paratelphusa (Liotelphusa) pusilla n. sp.
(fig. 16 et 17).

Localité: Nilgiris: Avalanche, 2100 m., 18 janvier 1927, 4 ♀, 2 ♂.

La carapace (fig. 16) est lisse, non ponctuée, modérément convexe d'avant en arrière. Sa longueur égale environ les trois quarts de la largeur maximum et son épaisseur environ la moitié de sa longueur.

Les crêtes épigastriques sont très peu développées et les post-orbitaires tout à fait absentes. Le sillon mésogastrique est peu profond, mais assez prolongé, quoique non divisé en deux branches en arrière. Le sillon cervical forme un arc en cercle qui ne se continue pas par des branches antérieures ou postérieures.

Les régions branchiales sont légèrement renflées, absolument lisses. Le front est déclive; son bord antérieur, vu de dessus, est

[1] Records Indian Museum. vol. VII, p. 111, 1912; vol. IX, p. 48, fig. 1, 1913.

faiblement bilobé, ses angles latéraux droits; il mesure un tiers de la largeur du céphalothorax.

Le bord antéro-latéral est finement granulé; on aperçoit une petite dent épibranchiale, peu saillante, placée à peu près à la moitié de ce bord. Sur les côtés latéro-postérieurs se voient quelques lignes ponctuées, saillantes qui ne s'avancent presque pas sur la face dorsale. La région intestinale est aplatie.

Paratelphusa (Liot.) pusilla n. sp.
Fig. 16. — ♀ d'Avalanche, × 2.

L'ischium des maxillipèdes est orné d'un sillon longitudinal placé un peu en deça du milieu, du côté du bord interne. L'exopodite atteint un peu au delà de la demi-longueur du mérus; il est muni d'un fouet bien développé. Le mérus a son côté externe régulièrement arqué en avant.

Aux chélipèdes, le mérus est, sur sa face externe, orné de stries squameuses qu'on retrouve aussi à la base du carpe. Au bord interne de ce dernier une épine courte, à base large, suivie en dessous d'un petit tubercule. La portion palmaire de la pince est lisse, renflée, assez haute. Les doigts sont légèrement baîllants; quelques ponctuations se voient sur leur face externe. Les dents de leur bord interne sont de grosseur variable.

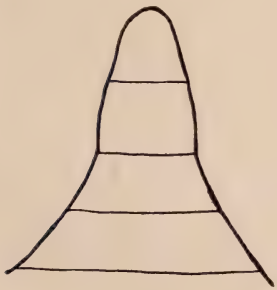


Fig. 17.
Abdomen du ♂.

L'abdomen du ♂ (fig. 17) est relativement large. Le 6me et le 7me segment sont d'égale longueur. Le pénultième a des côtés latéraux convergents, légèrement convexes; sa largeur basale est un peu supérieure à la largeur distale. La longueur de cet article est légèrement inférieure à la largeur au sommet.

Les pattes ambulatoires sont longues et étroites; les articles, surtout les terminaux, sont munis de nombreux poils courts et d'épines.

Malgré leurs faibles dimensions, les ♀, bien que ne portant pas d'œufs, ont cependant déjà leur abdomen d'adulte; il est fortement élargi et porte des pléopodes entièrement développés. Il est certain que les œufs de cette petite espèce doivent être peu nombreux, relativement gros et à développement rapide.

La couleur générale est d'un brun clair, avec teinte un peu plus foncée dans la moitié antérieure du céphalothorax.

Dimensions	Avalanche	
	♂	♀
Largeur max.	12mm	14mm
Longueur max.	9mm	10mm
Epaisseur max.	5mm	6,2mm
Largeur front.	4mm	4,7mm

Cette espèce minuscule se distingue de *Paratelphusa (Liotelphusa) malabarica* Henders. et de la précédente par sa taille et par l'absence complète de crêtes postorbitaires.

Paratelphusa (Globitelphusa) escheri n. sp.
(fig. 18 et 19).

Localités: Palnis: Ruisseaux près de Kukkal, 31 mars-3 avril 1927, 1900 m., 1 ♂, 1 ♀, 1 juv.; Shola près de Shembaganur, 17 avril 1927, 2000 m., 1 ♀; Vandaravu, 5 avril 1927, 2350 m., 3 ♂, 3 ♀, 3 juv.; Kodaikanal, mars 1927, 2200 m., 1 ♂, 1 ♀ juv.

Chez cette espèce, la carapace (fig. 18) mesure en longueur les trois quarts de sa largeur maximum et l'épaisseur est un peu supérieure à la moitié de la longueur. Le céphalothorax est convexe d'avant en arrière, peu déclive sur les côtés. Le front mesure environ un tiers de la largeur de la carapace; il est incliné en avant, ses bords latéraux convergents, à angles arrondis. Son bord antérieur est légèrement bilobé; les orbites sont régulièrement ovalaires, leur angle externe non saillant.

Les côtés latéro-antérieurs sont seulement indiqués par une faible ligne, la place de la dent épibranchiale est à peine accusée par une faible incision du bord, ou pas indiquée du tout. Les crêtes épigastriques et postorbitaires sont totalement absentes et le sillon mésogastrique est à peine visible.

Le sillon cervical est peu profond, en arc de cercle, avec branches à peine accusées. En avant de ce sillon, sur les portions branchiales, une petite fossette ovalaire peu profonde est la seule indication

Paratelphusa (Globit.) escheri n. sp.
Fig. 18. — ♂ de Vandaravu, × 2.

d'un sillon branchial. Les régions postérieures de la carapace sont indistinctes.

Le céphalothorax est pourvu de quelques minuscules ponctuations. Au 3me maxillipède, l'ischium est orné d'un sillon bien visible. Son exopodite est plutôt court; il atteint un peu au delà de la base du mérus et est dépourvu de flagellum. Le mérus, plus large que long, est régulièrement arrondi au bord antéro-externe.

Les chélipèdes sont inégaux, relativement massifs. Le mérus et le carpe ont leur face externe ornée de lignes sinueuses peu saillantes. L'épine du carpe est petite, large à sa base, émoussée à son sommet.

Fig. 19.
Abdomen du ♂.

La palma de la pince est lisse; les doigts qui sont baîllants à la grosse pince, possèdent quelques lignes longitudinales ponctuées. Les dents du bord interne sont de différente grosseur au gros chélipède, tandis qu'à l'autre elles sont subégales.

Les péréiopodes sont assez allongés; les dactyles sont plus longs

que les propodites et relativement peu armés d'épines, mais pourvus, de même que les autres articles, de poils courts, plus nombreux sur les segments terminaux.

Le sternum du ♂ présente deux sillons transversaux; l'un court, tout en avant, le deuxième, plus long et arqué, placé en avant de l'extrémité de l'abdomen.

Le 6me segment abdominal du ♂ est plus large à la base qu'au sommet et sa longueur égale sa largeur proximale. Le dernier segment est de même longueur que le pénultième.

La couleur du céphalothorax est d'un brun plutôt clair; la partie antérieure d'une teinte un peu plus foncée.

Cette espèce diffère de *Paratelphusa (Liotelphusa) austrina* Alcock [1] en ce que le bord du front est simple et non dédoublé. De plus, étant donné l'absence du flagellum à l'exopodite de l'ischium du maxillipède externe, nous avons placé notre espèce dans le sous-genre *Globitelphusa* d'Alcock.

Chez *Parat. (Globit.) gubernatoris* Alcock [2] le 6me segment abdominal a une forme différente.

Dimensions	Vandaravu		Kukkal	Shembaganur
	♂	♀	♂	♀
Largeur maxim.	14,5mm	14mm	14mm	14,5mm
Longueur maxim. . . .	11mm	10,7mm	10,5mm	10,5mm
Epaisseur	6,5mm	6,5mm	6,7mm	6,7mm
Largeur front.	4,2mm	4,2mm	4,2mm	4,2mm
Largeur extra-orbitaire	8,7mm	8,7mm	8,7mm	9mm

Nous dédions cette espèce à M. le Dr K. Escher, compagnon de voyage de M. le Dr J. Carl.

[1] *Loc. cit.*, p. 112, fig. 29.
[2] *Loc. cit.*, p. 117, fig. 32.

Tome 38, nº 3. — Février 1931.

Sur une nouvelle Caridine de Ceylan

par

Jean ROUX,

Muséum d'Histoire naturelle, Bâle.

Avec 3 figures dans le texte

J'ai reçu dernièrement pour détermination plusieurs exemplaires d'une Caridine de Ceylan qui est nouvelle pour la Science et que je décris ici sous le nom de:

C. pristis, n. sp.

Cinq spécimens, récoltés aux alentours de Peradenyia, m'ont été remis par M. le Dr J. Carl, du Muséum de Genève et cinq autres, portant la mention: près de Kandy, Ceylan, eau douce, par M. le Dr K. Schäferna, à Prague. Ces derniers exemplaires furent collectionnés par M. le Prof, J. Uzel au fond d'un puits sous un demi-mètre d'eau.

L'étude de ces individus a montré qu'ils appartiennent à une seule et même espèce; ils sont tous du sexe ♂.

Cette espèce appartient au groupe des Caridines dont l'arceau antennulaire est pourvu d'une carène; celle-ci est assez bien développée. Elle n'est pas très haute et son bord antéro-supérieur est arrondi.

Le rapport entre la longueur préorbitaire des pédoncules antennulaires et la partie postorbitaire du céphalothorax est indiqué par le chiffre 0,6.

Fig. 1. — *Caridina pristis* n. sp.
Partie antérieure du corps, vue de profil.

Le rostre, s'étendant horizontalement en avant, est plutôt court; il atteint au plus l'extrémité du 1er article du pédoncule antennulaire. Au bord supérieur on compte de 6 à 14 dents (en

général 10 à 11) dont un nombre plus ou moins grand (2 à 6) peut se trouver en arrière de l'arcade orbitaire. La série dentaire laisse libre une petite portion du bord à l'extrémité distale. Quant au bord inférieur, il peut être complètement inerme ou porter 1-2 denticules.

L'acicule antennulaire, pointu, atteint — ou presque — l'extrémité du 1er article du pédoncule. A la base du 2me article, le prolongement spiniforme du 1er segment est environ le quart de la longueur de l'article 2.

L'épine de l'écaille antennaire atteint en avant aussi loin que l'extrémité du pédoncule antennulaire. Le pédoncule antennaire atteint en avant le tiers de celui des antennules ou un peu au delà. L'épine sous-orbitaire est bien developpée; l'angle ptérygostomien est largement arrondi.

L'épipodite à la base des maxillipides postérieurs est pourvu d'une languette allongée. Ceux des quatre paires antérieures de péréiopodes sont bien développés.

Les chélipèdes antérieurs sont lourds et plutôt courts. Le carpe, profondément excavé, est un peu plus long que large (1,1-1,3); la pince est massive, environ deux fois ou un peu moins aussi longue que large et sa partie palmaire est un peu plus longue que le doigt.

Les chélipèdes II ont un carpe relativement court (3,8-4 fois plus long que large en avant); la pince est plutôt massive (rapport longueur/largeur 1,6-2) et les doigts un peu plus longs que la palma.

A la patte III le propodite est 10-11 fois plus long que large. Le dactylus est 3-3,5 fois plus long que large; sa longueur est comprise quatre fois environ dans celle du propodite. On compte 6 épines, la terminale y comprise; l'avant-dernière est plus forte que les autres.

Le propodite de la patte V est 10-12 fois plus long que large; le dactylus, dont la longueur est contenue 3,6 à 3,9 fois dans celle du propodite, est lui-même 3,7 à 4 fois plus long que large. Il porte 31 épines latérales.

Les épines uropodiales sont au nombre de 21.

Le 6me segment abdominal mesure environ la moitié de la longueur postorbitaire du céphalothorax.

Le telson porte 5-6 paires d'épines dorsales. A son bord postérieur on compte trois paires de longues soies et une paire de soies fines et très courtes placées au milieu du bord.

Des trois paires de fortes soies, les externes sont les plus longues. Elles sont plus longues que le bord et dépassent d'un tiers l'extrémité des longues soies internes; la paire intermédiaire est un peu plus courte que la paire interne.

Ces trois paires de soies présentent une particularité intéressante que nous n'avons rencontrée jusqu'ici chez aucune espèce du genre *Caridina*. Outre les longues barbules qui garnissent les soies externes sur leur bord interne et les deux autres paires de soies, on remarque sur chaque soie des séries latérales de courts spinules triangulaires. La paire externe de soies ne possède ces spinules que

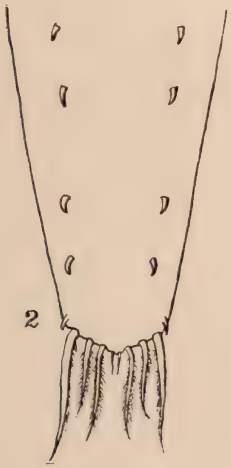


Fig. 2. — *Caridina pristis* n. sp. Telson.

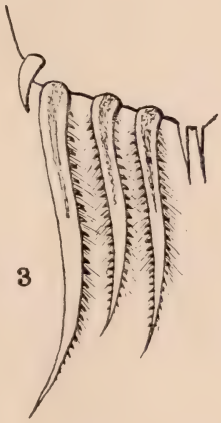


Fig. 3. — *Caridina pristis* n. sp. Soies du telson, fortement grossies.

du côté interne, tandis que sur les autres soies, on en aperçoit une série de chaque côté. Cette armature spéciale rappelle celle de l'appendice céphalique du poisson *Pristis* et nous a servi pour la dénomination de notre nouvelle Caridine.

L'endopodite sexuel du pléopode I du ♂ est représenté par une lame ovalaire, pourvue de quelques longues soies, mais ne portant pas de rétinacles.

Au pléopode II, l'endopodite sexuel porte en son milieu une languette étroite dont le sommet présente une surface couverte de rétinacles.

Les ♂ ont une longueur totale de 15-16^{mm}.

Cette espèce rappelle par plusieurs de ses caractères *C. pareparensis* de Man provenant de Célèbes; elle se rapproche surtout de *C. cavaleriei* Bouvier dont nous avons décrit, pour le sud de l'Inde, une sous-espèce spéciale nommée *industana*[1]. L'armature spéciale des soies du telson, décrite plus haut, n'existe pas chez la forme indoue et servira à distinguer les deux espèces. *Caridina pristis* possède en outre des chélipèdes plus massifs et un nombre plus grand d'épines uropodiales.

[1] Rev. suisse Zool., T. 38, 1931, p.

Tome 38, nº 4. — Février 1931.

Observations biologiques sur la larve du *Delopsis aterrima* Zett. et sur celle du *Leptomorphus walkeri* Curt. (Diptères mycétophiles).

par

Frank BROCHER

Avec 3 figures dans le texte.

Il y a quelques années, je dus abattre un saule qui avait péri. Après avoir enlevé les branches, je laissai le tronc — qui était de petite dimension — couché sur le sol, pensant que, tôt ou tard, j'aurais quelques phénomènes intéressants à observer au cours de sa décomposition.

Je l'examinai de temps à autre, le retournant pour voir la face inférieure et soulevant les fragments d'écorce qui se détachaient du bois. Mon espoir fut longtemps déçu; je n'observai rien de particulier, sauf la chute progressive de l'écorce dont le tronc finit par être entièrement dépouillé.

Il gisait ainsi depuis près de six ans, lorsqu'à la suite d'un printemps pluvieux et humide, il y apparut une quantité de champignons de forme et de couleurs variées. Il y en avait des bruns, des rouges, des blancs, des jaunes; certains n'étaient représentés que par une couche muqueuse gluante qui, par places, revêtait le bois; d'autres avaient la forme d'une petite boule gélatineuse.

Parmi ces derniers, j'en remarquai quelques-uns — de la grandeur d'un petit pois et de couleur brune — qui avaient de faibles pulsations. Ce phénomène me parut bizarre. En l'examinant de plus près, je reconnus que ce que je croyais être un végétal était l'abri d'une larve d'Insecte. Ces larves se tenaient en général sur une matière gélatino-muqueuse formant des plaques, qui adhéraient à la face inférieure du tronc et dont l'étendue atteignait parfois presque un décimètre carré. D'après les renseignements que m'a fournis un mycologue, ces plaques sont constituées par le mycélium de divers champignons, probablement de la famille des Théléphoracées.

Ces larves n'étaient pas nombreuses; pendant les mois de juin et de juillet, j'ai pu en recueillir une quinzaine de sujets et en suivre le développement.

Avant de raconter les phénomènes biologiques que j'ai eu l'occasion d'observer, je vais brièvement donner une courte description de la larve elle-même, telle qu'elle apparaît lorsqu'on la sort de son abri gélatineux (fig. 1, A).

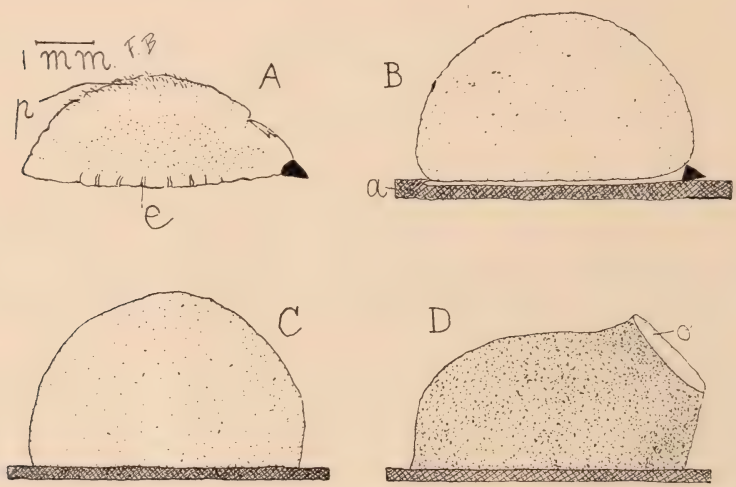


Fig. 1.
Delopsis aterrima Zett.

A. — Larve à laquelle on a enlevé son revêtement d'excréments. *e*, double série de minuscules crochets; *p*, poils qui garnissent la face dorsale.
B. — La même, dissimulée sous son revêtement d'excréments, rampant sur le bois *a*.
C. — La même, ayant fixé au bois les bords de son revêtement d'excréments.
D. — Le revêtement d'excréments transformé en un étui. *o*, opercule.

Son corps a une forme ovale assez allongée; il ressemble vaguement à celui d'une petite limace. Il est aplati à la face ventrale et fortement bombé à la face dorsale, qui a la particularité d'être couverte de poils *p*. Il est transparent, ce qui permet de distinguer l'intestin qui forme plusieurs circonvolutions; ce dernier est rempli de matières fécales brunes-jaunâtres, qui, par la couleur et l'apparence, sont semblables à la substance qui constitue le revêtement gélatineux.

A la face ventrale, les segments abdominaux sont pourvus chacun d'une double série de minuscules crochets *e* qui doivent aider à la

reptation. Il n'y a aucun membre. La tête est petite, de couleur noire; elle peut être rétractée dans le segment qui la suit.

Lorsqu'on observe une de ces larves placée dans des conditions normales — c'est-à-dire sur le mycélium et pourvue de son revêtement — on est fatalement amené à la comparer à un minuscule hérisson; car elle en a la forme, la couleur, l'aspect et la démarche.

Lorsque la larve mange, elle reste en général à peu près immobile. On ne voit guère que son manteau, de couleur gris-jaunâtre qui, fortement bombé dans tous les sens, a la forme d'une demi-sphère un peu allongée. Seule la tête, de couleur noire (comme c'est le cas pour celle du Hérisson), le dépasse un peu en avant (fig. 1, B).

De temps à autre, une ondulation parcourt le manteau, de l'extrémité postérieure à l'extrémité antérieure. Il est probable, qu'à ce moment, l'Insecte fait une évacuation de matières fécales et que, par ce mouvement, il dirige ce produit sur la face dorsale du corps, sur laquelle il s'accumule et est retenu par les poils dont cette région est garnie. La larve se constitue ainsi une sorte de manteau avec ses excréments.

Chez les plus jeunes sujets que j'ai trouvés, la longueur du manteau atteignait un millimètre et demi environ. Cette dimension — ainsi que celle du corps de la larve — s'accroît d'environ un demi-millimètre par jour; en six ou sept jours, elle atteint cinq à six millimètres. La larve cesse alors de manger; elle se rend sur le bois à un endroit où celui-ci n'est pas couvert de mycélium et elle y fixe les bords libres de son manteau, transformant ce dernier en une véritable hutte d'esquimaux un peu allongée.

La demi-sphère gélatineuse étant alors immobilisée (fig. 1, C), la larve en modifie la forme en la travaillant de l'intérieur. C'est alors qu'on observe ces sortes de pulsations qui attirèrent mon attention.

La demi-sphère gélatineuse, d'une part s'allonge et, d'autre part, s'abaisse (fig. 1, D); elle prend la forme d'un demi-cylindre court. A une des extrémités, la larve perce une ouverture qu'elle transforme en une sorte de goulot à parois régulières et à bords arrondis et lisses. Il est en général dirigé vers la face libre (celle qui n'adhère pas au bois).

A peine est-il terminé que la larve le ferme par un opercule dont la confection est des plus intéressantes à observer.

L'Insecte commence par fixer un fil, formant une série d'anses

ou de boucles, tout le tour de la paroi interne de l'orifice, ainsi que cela est indiqué sur la figure 2 à droite. Le fil est émis par la bouche et c'est cet organe qui le met en place.

Lorsque le tour de l'ouverture est achevé, la larve place un second rang de boucles qui sont fixées sur celles du premier rang (fig. 2, à gauche), puis un troisième rang qui est fixé sur le second, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'un fin treillis de soie blanche soit tendu sur tout l'orifice.

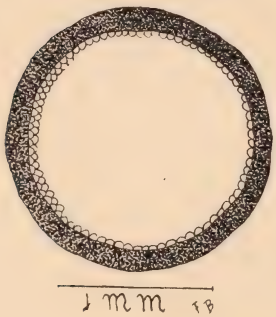


Fig. 2.
Delopsis aterrima. Zett.
Ouverture de l'étui et début de la confection de l'opercule (voir le texte).

On voit alors la larve enduire avec sa bouche la face interne de ce tissu d'une couche visqueuse continue, comme le fait un peintre qui badigeonne une toile à grands coups de pinceau.

Lorsque l'opercule est achevé, la larve se trouve enfermée dans un coffret dans lequel elle peut en sécurité effectuer ses métamorphoses.

Tant que la larve porte son revêtement d'excréments, celui-ci reste mou, visqueux, gluant et de couleur grise; mais, dès qu'elle l'a transformé en un étui fixe, les parois de ce dernier durcissent et deviennent presque noires.

Si, deux jours environ après que la larve s'est enfermée, on ouvre l'étui, on trouve à l'intérieur une nymphe dont la tête est dirigée du côté de l'opercule. On constate, en outre, que toute la face interne des parois est tapissée de soie.

L'imago apparaît au bout de cinq à sept jours. Pour sortir, il pousse l'opercule à l'extérieur et celui-ci tombe d'une seule pièce.

Monsieur E. Seguy a eu la grande obligeance de déterminer un des Diptères que j'ai obtenus; ce dont je le remercie infiniment. C'est le *Delopsis aterrima* Zett.

Une seule fois, par un jour de beau soleil, j'ai vu deux imagos qui exploraient le tronc en marchant lentement sur celui-ci, tout en agitant leurs ailes qu'ils tenaient verticalement relevées.

Je n'ai pas réussi à trouver les œufs de ce Diptère; mais j'ai recueilli une fois une toute jeune larve qui venait d'éclore et dont le corps était encore nu; il avait une longueur d'un millimètre environ.

Je ne crois pas que ce Diptère soit commun et c'est regrettable. Car je connais peu d'insectes dont les travaux soient plus faciles à observer. Il suffit de mettre la larve dans un petit cristallisoir avec un morceau de bois couvert de mycélium et de maintenir celui-ci un peu humide et à l'abri du grand jour.

D'après la dimension du manteau, on sait approximativement quand la larve va le fixer. Une fois qu'il est fixé, on peut, d'après la forme qu'il prend, s'attendre à ce que, d'un moment à l'autre, la larve en perce l'extrémité et en façonne l'ouverture; la confection de l'opercule suit immédiatement; elle dure environ une heure. La larve n'est aucunement gênée quand on l'observe, même si, pour cela, on place le morceau de bois sous le microscope.

Ces larves sont faciles à élever, jusque et y compris la fabrication de l'étui. Mais — dans mes élevages, tout au moins — pour des raisons que j'ignore, je n'ai obtenu que quelques rares imagos vivants. La mortalité de ces Insectes pendant qu'ils sont dans l'étui est assez considérable. Ils y meurent soit à l'état de nymphe, soit à l'état d'imago qui n'a pas eu la force de sortir.

En outre, assez souvent, à la place du Diptère, il est sorti de l'étui (ou j'ai trouvé mort dans celui-ci) un Hyménoptère parasite — particulièrement à la fin de l'été. La connaissance du nom de cet Insecte n'ayant en somme pas une grande importance, je ne l'ai pas fait déterminer. Par contre, je vais signaler quelques faits bizarres (même assez troublants !) que j'ai observés dans ce cas de parasitisme.

Je dois d'abord rappeler que, d'une manière générale, chez les Diptères et chez les Lépidoptères, l'imago sort de la coque, du cocon ou de l'étui construit par la larve, à un endroit déterminé où la paroi de ceux-ci est organisée pour cela. Dans le cas d'un étui ou d'une coque, elle est pourvue d'un opercule ou d'une valve que l'imago n'a qu'à pousser.

D'autre part, on sait que le tissu de l'extrémité antérieure d'un cocon — celle qui se trouve en face de la tête de l'imago qui y est inclus — est plus lâche qu'ailleurs. Les fils de soie qui le constituent y sont disposés d'une manière spéciale qui facilite leur écartement et leur dissociation lorsque, pour sortir, l'Insecte les refoule de dedans en dehors.

Mais, lorsque c'est un parasite qui s'est développé au dépens d'une larve incluse dans un cocon ou un étui, l'imago (Hyménop-

tère) sort de ceux-ci, non à la région disposée pour cela, mais en rongeant la paroi à un endroit quelconque [1].

Dans le cas du *Delopsis*, il n'en est pas de même. Le Diptère et l'Hyménoptère parasite sortent de l'étui tous deux de la même manière: en faisant tomber l'opercule. Celui-ci étant translucide, il suffit que l'imago (Diptère ou Hyménoptère) se dirige du côté d'où vient la lumière pour que, tout naturellement, il se bute contre l'opercule et le déplace.

Seulement, comme à l'état d'imago l'Insecte ne peut que difficilement se retourner dans l'étui et que, d'autre part, il est avantageux qu'il aperçoive au plus vite la voie qu'il doit suivre pour sortir, il est nécessaire, qu'avant de se métamorphoser, la larve dispose son corps dans une position conforme à ce qui doit se passer. C'est ce que fait la larve du *Delopsis* — quand les circonstances sont normales !

Après avoir construit l'opercule et tapissé de soie la face interne des parois de l'étui, et avant de s'immobiliser pour la métamorphose, elle se place de telle façon que la tête soit tournée du côté de l'opercule.

D'autre part — si ce n'est une règle absolue, c'est du moins assez généralement le cas —, lorsqu'une larve d'Hyménoptère se développe dans le corps d'une autre larve, elle occupe dans celui-ci, au moment de la nymphose, une position inverse; c'est-à-dire que la tête de la nymphe de l'Hyménoptère se trouve placée à l'extrémité postérieure du corps de la larve dans laquelle elle a vécu (voir, par exemple, fig. 59, page 116, dans: *Observations d'un Naturaliste*, etc.). C'est le cas, en particulier, pour la larve de l'Hyménoptère parasite du *Delopsis*.

Mais comme, pour pouvoir sortir de l'étui, l'Hyménoptère doit, lui aussi, avoir la tête dirigée vers l'opercule, il en résulte ce fait extraordinaire que, lorsque la larve du *Delopsis* est parasitée, elle modifie ses habitudes.

Au lieu de placer sa tête du côté de l'opercule, comme elle le fait lorsqu'elle est saine, elle s'immobilise en sens contraire et la tête se trouve être vers l'extrémité close de l'étui. Par suite de cette position anormale, c'est l'Hyménoptère parasite qui se trouve

[1] Brocher. *Observations et réflexions d'un naturaliste dans sa campagne.* Kundig, Genève, 1928. Voir chapitre 12, *Coléophora* et *Nepticula*, pages 126 et 131.

avoir la tête dirigée du bon côté — ce qui est nécessaire pour son développement ultérieur.

Les événements se passent donc comme si la larve du *Delopsis* — se sentant malade et prévoyant (?) ce qui va arriver — s'arrangeait de façon à faciliter le développement et la sortie du parasite qu'elle héberge, qui va la faire périr, mais ... qui doit vivre. J'ai observé ce fait plusieurs fois.

J'ai trouvé la larve du *Delopsis* — libre ou déjà enfermée dans l'étui — principalement contre le tronc dont j'ai raconté l'histoire. J'en ai aussi recueilli quelques étuis isolés sur des branches mortes gisant sur la terre, dans un bois de chênes.

Les plaques gélatino-muqueuses de mycélium sont occupées par diverses autres larves. L'une d'entre elles — et c'est aussi une larve de Diptère — se fait tout de suite remarquer par son agitation.

Son corps a la forme d'un fuseau mince et très allongé, dont la longueur est de deux centimètres environ, lorsqu'il a atteint son développement complet (fig. 3, A, p. 74). Il est gris blanchâtre, d'une couleur assez semblable à celle du mycélium sur lequel il se trouve; plusieurs des segments ont une tache latérale et quelques marbrures noires.

La tête est petite et peu apparente; elle est terminée par une plaque chitineuse garnie de huit petites dents dirigées en avant. L'extrémité postérieure du corps est pourvue d'un disque adhésif à plusieurs lobes, avec lequel la larve se fixe, lorsqu'elle veut progresser. Enfin, chaque segment abdominal est muni à la face ventrale d'une double rangée de très fins crochets sur lesquels nous reviendrons dans la suite.

Lorsque la larve avance, elle déplace continuellement l'extrémité antérieure de son corps — la tête et les trois segments qui suivent — en l'inclinant alternativement, sans interruption et rapidement, à gauche et à droite. Ce mouvement régulier attire tout de suite l'attention.

Lorsqu'on observe une larve dans la nature, il est assez difficile de comprendre quelle peut bien être l'utilité de ce geste. Mais, si l'on conserve un de ces insectes en captivité, on constate que chaque fois que la larve frappe de la tête à droite ou à gauche, elle fixe

avec sa bouche un fil de soie qui adhère à l'objet sur lequel elle se trouve (paroi du bocal ou morceau de bois).

Elle tend continuellement en avant de son corps une série de fils transversaux qui constituent une sorte de ruban de soie sur lequel elle peut s'agripper avec les minuscules crochets qui sont à la face ventrale de ses segments abdominaux.

En captivité, sans suivre aucun ordre, la larve garnit de ses rubans soyeux les parois du bocal et elle ne se meut que sur ceux-ci

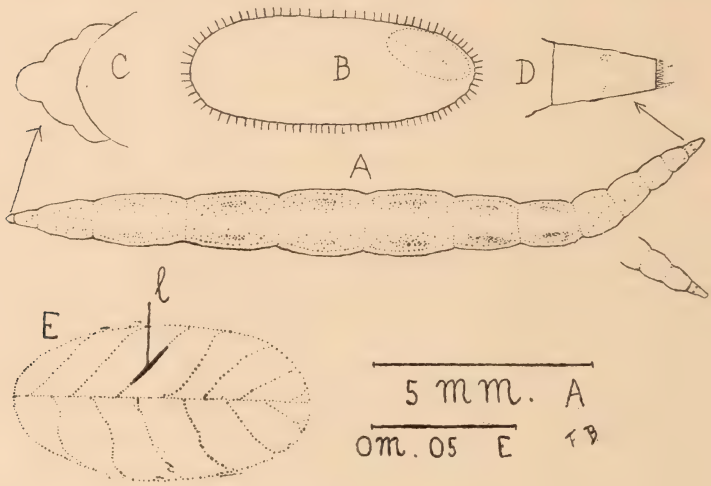


Fig. 3.
Leptomorphus Walkeri Curt.

A. — Larve progressant, en déjetant la tête à droite et à gauche.
C. — Disque postérieur lobé, fortement agrandi.
D. — Tête, fortement agrandie; les deux taches symétriques ne sont pas des yeux; ce sont des amas de petits points pigmentés.
B. — Œuf, fortement grossi (longueur 7/10e de milimètre). Pour des raisons de clarté, je n'ai représenté les épines dont il est entièrement couvert que sur le plan du papier. A droite, zone ovale où la coquille s'ouvre, lors de l'éclosion.
E. — Parc de chemins soyeux que la larve confectionne et sur lesquels elle se meut. *l*, la larve.

Dans la nature et lorsque les conditions s'y prêtent, elle crée sur les plaques de mycélium une sorte de parc de forme ovale, composé d'une allée centrale et de branches divergentes; parfois elle réunit l'extrémité de celles-ci par une piste qui en fait le tour (fig. 3, E). Ce parc peut atteindre une longueur de dix centimètres environ.

Tant que la larve est en contact avec ses pistes de soie, elle se montre agile; si on la touche, elle fuit, en avançant ou en reculant. Mais, si on la pose à un endroit où il n'y a pas de tissu soyeux, elle reste immobile, comme frappée de stupeur.

Ce n'est qu'au bout d'un certain temps qu'elle paraît reprendre vie et, immédiatement, elle commence à se créer un chemin de soie.

Je crois qu'on peut expliquer ainsi la raison de ce mode de faire.

Les larves apodes sont généralement fouisseuses; elles vivent à l'intérieur des corps dont elles se nourrissent. Quelques-unes, il est vrai, font exception; par exemple la larve du *Delopsis*. Mais, dans ce cas, le corps a subi une adaptation particulière; il possède une face ventrale plate, organisée pour adhérer et ramper.

La larve que nous étudions ne peut pas se tenir à l'intérieur du mycélium dont elle se nourrit puisque celui-ci ne forme qu'un enduit peu épais. Elle est donc obligée de rester à sa surface, à laquelle elle ne peut ni s'accrocher, puisqu'elle est privée de membres, ni adhérer, puisque son corps n'est pas conformé pour cela.

Pour pouvoir vivre sur ce milieu et dans ces conditions, elle fabrique un tissu en matière soyeuse qui adhère à la substance sur laquelle elle se meut. C'est à ce tissu que la larve s'accroche pour se maintenir en place et pour avancer, même lorsqu'elle se trouve dans une position renversée (c'est-à-dire lorsque le champignon est au-dessus d'elle — ce qui est le cas habituel).

Quand elle veut progresser, la larve rétracte les deux derniers segments abdominaux; elle adhère au corps sur lequel elle se trouve avec le disque lobé postérieur et elle pousse son corps en avant, en étendant les deux segments qu'elle avait rétractés. Avec les minuscules crochets, placés en double rangée à la face ventrale de ses segments abdominaux, elle saisit alors les fils de soie qu'elle a préalablement tendus et elle s'y agrippe. Elle rétracte de nouveau ses derniers segments, fixe son disque adhésif et ainsi de suite.

Pendant que le corps est poussé en avant, l'Insecte, sans discontinuer, tend de nouveaux fils. Lorsque — surtout en captivité — au cours de ses déplacements, il rencontre d'anciens rubans soyeux, il les détruit et les mange au fur et à mesure qu'il avance, tout en en plaçant de nouveaux.

Quand le moment de la métamorphose approche, la larve quitte la plaque de mycélium et gagne un endroit quelconque où elle puisse se suspendre à l'air libre. Dans le cas que j'ai eu l'occasion

d'observer — c'est-à-dire sur le tronc abattu — les larves se sont rendues dans une sorte d'anfractuosité qui se trouvait à l'extrémité du dit tronc. Les nymphes y étaient suspendues par l'extrémité postérieure du corps au moyen d'un fil dont la longueur atteignait deux centimètres environ.

Les imagos provenant de ces nymphes ont été déterminés *Leptomorphus Walkeri* Curt. par M. Goetghebuer, ce dont je le remercie infiniment.

J'ai trouvé assez souvent les larves de ce Diptère, à la face inférieure de branches mortes pourvues de plaques de mycélium, gisant sur la terre dans les bois; mais, jusqu'à présent, je n'étais pas arrivé à les élever. Les conditions spéciales qu'elles exigent pour se transformer en nymphes, et qui ne m'ont été connues que lorsque j'ai eu l'occasion d'observer cet Insecte dans mon jardin, expliquent cet échec.

Je puis donner quelques renseignements sur la ponte et sur les œufs de ce Diptère.

On trouve les œufs sur les plaques de mycélium. Ils sont peu abondants et toujours par unités isolées.

L'œuf est blanc mat; de forme ovale allongée, sa longueur est de 7/10 de millimètres. On le reconnaît tout de suite à un caractère bizarre qui n'est visible qu'avec une loupe assez puissante: sa coque est toute hérissée de petites épines (fig. 3, B).

A une des extrémités, elle paraît être plus mince et plus transparente sur un espace ovale allongé qui occupe le tiers environ de la longueur de l'œuf. C'est à cet endroit que la coquille s'ouvre lors de l'éclosion. A ce moment, la larvule a une longueur de un millimètre et demi; elle commence tout de suite à se créer un chemin de soie.

J'ai observé parfois, en compagnie de la larve du *Leptomorphus*, celle d'une autre espèce qui a à peu près le même aspect et un genre de vie semblable.

Elle en diffère: par la forme de la tête, qui est moins effilée; par le disque adhésif postérieur, dont les lobes constituent de véritables languettes rétractiles; et enfin par le fait que, pour confectionner son chemin soyeux, elle ne porte pas la tête alternativement à droite et à gauche. Elle place la soie, par points espacés, en ligne droite, au fur et à mesure qu'elle avance.

Vol. 38, nº 5. — Février 1931.

Observations sur la remonte de la petite Anguille jaune à Augst en 1929 et sur des Otolithes anormaux d'Anguilles de petite taille.

par

A. GANDOLFI-HORNYOLD

Fribourg.

Avec 1 Tabelle et 3 figures dans le texte.

Le docteur W. Schmassmann, inspecteur de pêche à Liestal, a eu l'obligeance de capturer encore pour moi cette année des petites Anguilles jaunes qui remontent l'échelle à poissons à l'usine des forces motrices à Augst. Qu'il me soit permis de le remercier ici bien sincèrement pour tout ce qu'il a fait pour faciliter mes recherches sur l'Anguille du Haut-Rhin.

Chaque année, au moment des grandes chaleurs, les Anguilles remontent l'échelle à poisson et cette année 151 individus ont été capturés le 28 juillet et 75 le 8 septembre. Sur les 226 individus, il y en avait 3 de sexe indéterminable et 223 femelles. Une femelle mesurait 55 cm. et toutes les autres de 28 à 47 cm.

Les trois individus de sexe indéterminable mesuraient: 29, 30 et 33 cm. et leur poids était respectivement de 28, 34 et 46 gr. Tous les autres avaient des ovaires d'aspect plissé si caractéristique pour l'Anguille.

Ceci dit, je donne la liste des 226 Anguilles groupées selon leur âge en indiquant, pour chaque individu, la longueur, le poids, le nombre de zones des écailles et la différence entre le nombre de zones des écailles et celui des otolithes.

Les chiffres I, II, III, placés après le nombre des zones des écailles indiquent si l'individu en question avait: peu (I), passablement (II) ou beaucoup (III) d'écailles ayant le nombre maximum de zones.

* Les individus de sexe indéterminable sont indiqués par un astérisque.

Groupe	Longueur Cm.	Poids Gr.	Nombre de zones d'écailles	D
V	36	44	2 III	3
	34	48	3 I	2
»	»	47	2 III	»
»	»	46	»	»
»	»	»	»	»
»	»	45	»	»
»	»	»	»	»
»	»	43	»	»
»	»	36	»	»
»	33	47	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	46	3 II	2
»	»	»	*2 II	»
»	»	42	2 III	»
»	»	39	3 II	2
»	»	»	2 III	3
»	32	49	2 II	»
»	»	48	2 III	»
»	»	47	»	»
»	»	45	3 I	2
»	»	»	»	»
»	»	»	2 III	3
»	»	44	»	»
»	»	»	»	»
»	»	43	»	»
»	»	»	»	»
»	»	42	2 II	»
»	»	»	2 III	»
»	»	41	»	»
»	»	40	3 II	2
»	»	»	2 II	»
»	»	»	2 III	»
»	»	39	»	»
»	»	»	2 I	»
»	»	37	2 II	»
»	»	35	3 I	2
»	»	»	2 III	3
»	31	45	»	»
»	»	44	2 II	»
»	»	»	2 III	»
»	»	42	2 I	»
»	»	41	»	»
»	»	»	3I	2
»	»	40	2 I	3
»	»	»	2 III	2
»	»	38	2 II	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	36	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	2 II	»
»	»	»	2 III	»
»	»	35	2 II	»
»	»	»	2 I	»

Groupe	Longueur Cm.	Poids Gr.	Nombre de zones d'écailles	D
»	»	»	2 III	»
»	»	34	»	»
»	»	33	»	»
»	»	32	»	»
»	»	30	2 I	»
»	30	39	»	»
»	»	37	»	»
»	»	35	2 III	»
»	»	34	*2 I	»
»	»	»	2 II	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	33	»	»
»	»	32	2 I	»
»	»	30	2 II	»
»	29	35	»	»
»	»	34	»	»
»	»	33	2 I	»
»	»	32	2 II	»
»	»	31	»	»
»	»	»	»	»
»	»	28	*2 I	»
»	»	27	»	»
»	28	28	»	»
»	»	26	»	»
VI	41	74	3 III	3
»	»	63	»	»
»	»	63	»	»
»	40	72	»	»
»	39	81	»	»
»	»	69	3 I	»
»	»	68	3 II	»
»	»	56	»	»
»	38	78	3 I	»
»	»	71	3 II	»
»	»	69	»	»
»	»	67	»	»
»	»	»	»	»
»	»	62	»	»
»	»	61	3 I	»
»	»	58	2 III	4
»	»	56	»	»
»	»	54	3 I	»
»	37	73	»	»
»	»	70	3 II	»
»	»	68	»	»
»	»	66	»	»
»	»	63	3 I	»
»	»	62	»	»
»	»	»	3 II	»
»	»	61	»	»
»	»	»	3 I	»
»	»	»	»	»
»	»	»	3 II	»
»	»	60	3 I	»

Groupe	Longueur Cm.	Poids Gr.	Nombre de zones d'écailles	D
»	»	»	3 II	»
»	»	58	2 III	4
»	»	»	3 I	3
»	»	57	»	»
»	»	»	3 II	»
»	»	»	»	»
»	»	53	3 I	»
»	»	51	3 II	»
»	36	74	3 III	»
»	»	69	3 I	»
»	»	»	2 III	4
»	»	65	3 II	3
»	»	59	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	58	3 I	»
»	»	57	3 II	»
»	»	56	3 I	»
»	»	»	3 II	»
»	»	55	3 I	»
»	»	»	2 III	4
»	»	54	3 I	3
»	»	52	3 II	»
»	»	»	3 I	»
»	»	51	»	»
»	»	»	»	»
»	»	50	»	»
»	»	49	»	»
»	»	»	2 III	4
»	»	46	3 I	3
»	35	66	»	»
»	»	57	2 III	4
»	»	»	3 II	3
»	»	»	2 III	4
»	»	56	3 II	3
»	»	»	2 III	4
»	»	»	3 II	3
»	»	»	3 I	»
»	»	55	2 III	4
»	»	»	3 I	3
»	»	»	»	»
»	»	»	2 III	4
»	»	54	3 I	3
»	»	52	2 III	4
»	»	»	3 I	3
»	»	51	»	»
»	»	50	2 III	4
»	»	»	3 I	3
»	»	»	»	»
»	»	49	3 III	«
»	»	»	2 III	4
»	»	47	3 I	3
»	»	»	3 I	»
»	»	46	2 III	4
»	34	57	3 I	3

Groupe	Longueur Cm.	Poids Gr.	Nombre de zones d'écailles	D
»	»	55	»	»
»	»	»	3 II	»
»	»	54	3 I	»
»	»	»	3 II	»
»	»	53	3 I	»
»	»	52	2 III	4
»	»	»	»	»
»	»	51	3 I	3
»	»	»	2 III	4
»	»	»	3 I	3
»	»	49	2 III	4
»	»	47	3 II	3
»	»	45	2 III	4
»	»	44	3 I	3
»	33	59	2 III	4
»	»	53	3 I	»
»	»	52	3 II	»
»	»	51	3 I	»
»	»	50	2 III	4
»	»	48	3 I	3
»	»	»	2 III	4
»	»	47	3 I	3
»	»	44	2 III	4
»	»	42	3 I	3
»	»	»	»	»
»	32	48	2 III	4
»	»	45	»	»
»	»	43	»	»
»	»	»	»	»
»	»	41	»	»
»	31	33	»	»
»	30	37	»	»
»	»	32	»	»
VII	46	127	4 I	3
»	44	106	3 II	4
»	»	103	3 II	»
»	43	105	4 I	3
»	»	102	3 III	4
»	42	84	»	»
»	»	82	»	»
»	»	78	3 II	»
»	»	»	»	»
»	»	75	3 III	»
»	»	»	»	»
»	41	81	»	»
»	»	78	»	»
»	»	72	»	»
»	»	»	3 II	»
»	40	96	3 III	»
»	»	84	»	»
»	»	78	3 II	»
»	39	84	»	»
»	»	68	»	»
»	»	67	»	»
»	38	73	»	»

Groupe	Longueur Cm.	Poids Gr.	Nombre de zones d'écailles	D
»	36	56	3 I	»
»	35	62	»	»
VIII	47	107	4 I	»
»	46	103	3 II	5
»	38	74	4 I	4
X	55	232	5 I	5

RÉCAPITULATION.

Groupe		V	VI	VII	VIII	X
Longueur moyenne .	Cm.	31,42	35,47	40,91	43,46	—
Poids moyen . . .	Gr.	40,15	54,95	82,75	94,66	—
Longueur	Cm.	28-36	30-41	35-46	38-47	55
Poids	Gr.	26-48	32-74	56-127	74-107	232
Nombre de zones écailles .		2 I-3 II	2 II-4 I	3 I-4 I	3 II-4 I	5 I
D		2-3	2-4	2-4	4-5	5
Nombre d'individus. . . .		80	118	24	3	1

Les Anguilles étudiées appartenaient aux groupes d'âge V à X, et en admettant la formation annuelle des zones, étaient dans leur sixième à onzième année de vie fluviale.

Les otolithes étaient généralement transparents mais leurs zones étaient souvent très peu distinctes. Je les ai comptées très soigneusement à plusieurs reprises et en cas de doute, j'ai toujours compté une zone de plus plutôt qu'une en moins. Il s'est trouvé cependant un certain nombre d'otolithes à zones très nettement marquées, ne laissant aucun doute possible sur leur nombre. La grande majorité des individus s'est trouvée dans les groupes d'âge V et VI.

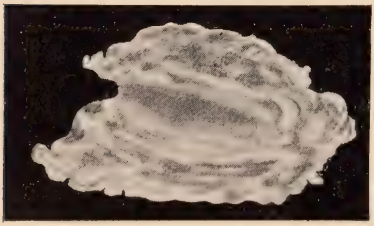


FIG. 1.
Otolithe en dégénérescence.

Sur les 226 Anguilles étudiées, j'ai observé quatre cas d'otolithes d'aspect anormal que je considère comme une dégénérescence pathologique. Ces otolithes diffèrent beaucoup de l'otolithe normal qui, sous le microscope et sur un fond noir, a l'aspect du marbre statuaire. Les otolithes en dégénérescence ont un aspect farineux et semblent, à première vue, avoir été rongés par un acide (fig. 1).

J'ai rencontré de semblables otolithes chez quatre femelles qui mesuraient : 31, 32, 34 et 36 cm, pesaient respectivement 36, 45, 48, 69 gr., mais chez chaque individu un seul otolithe était atteint ; j'ai cepen-

dant déjà vu des spécimens dont les deux otolithes étaient dégénérés.

Des formes anormales d'otolithe ont été observées sur des Anguilles de 28 à 47 cm. de longueur. Ceux de deux d'entre elles sont décrits plus loin.

Quant aux écailles, la seule anomalie que j'ai pu constater, était celle d'une écaille à zone centrale en forme de huit causée par la concrescence de deux écailles à peine formées; les zones de croissance successives, se sont formées autour des deux écailles unies, devenues avec le temps la zone centrale de l'écaille.

Je n'ai pas rencontré des zones incomplètes en forme de calotte soit internes soit externes. Le nombre de zones des écailles a paru assez souvent un peu faible par rapport à la taille de l'Anguille.

La différence D. augmente avec l'âge, chez le groupe V elle est de 2 à 3, chez les groupes VI et VII de 2 à 4 et, enfin, chez le groupe VIII de 4 à 5 zones. La femelle de 55 cm. avait des zones peu nettement marquées, mais elles semblaient appartenir au groupe X; ses écailles avaient 5-1 zones. D. serait ainsi de 5 zones en admettant que j'aie compté les zones exactement.

Je donne à la page 82 un tableau dans lequel sont rangées, de haut en bas, par leur longueur les 225 petites Anguilles, indiquant les poids respectifs pour chaque longueur; les individus de sexe indéterminable sont désignés par un astérisque. Les individus pêchés le 28 juillet sont entourés par une ligne pleine, ceux du 8 septembre par une ligne de traits interrompus. Dans la première colonne de droite est indiqué le nombre d'individus pour chaque longueur et dans la deuxième colonne de droite le pourcentage.

La courbe des longueurs ne présente pas un sommet bien net, car il y a 25 individus de 35 cm., autant mesurant 36 cm., 26 de 34 cm. et 27 de 32 cm.

Tout ce que l'on peut dire, est que la très grande majorité ,soit 186 sur les 225 individus, mesurent de 30 à 38 cm. En comparant ce tableau avec celui des Anguilles pêchées de 1925-1929 (p. 83), on constate que 335 individus sur 380 mesurent de 29 à 39 cm., ce qui démontre que la taille ne varie pas beaucoup, chez les Anguilles des migrations annuelles, en amont; un tableau comparatif de la longueur des individus étudiés de 1925-1929 complètera ce que nous venons de dire.

Il faut naturellement tenir compte, d'abord, que le nombre des individus n'est pas le même, et ensuite que les plus petites Anguilles sont les plus difficiles à capturer.

Cm	Gr.	No	%
47	109	1	0,44
46	103 127	2	0,89
45	– 1	–	–
44	103 106	2	0,89
43	105 102	2	0,89
42	84 82 78 – 75	5	2,22
41	81 78 74 72 – 63	6	2,67
40	84 78 96 72	4	1,78
39	84 81 68 67 69 68 56	7	3,11
38	78 74 73 69 67 61 58 56 54 71 67	12	5,33
37	70 66 63 62 61 – 60 58 57 53 52 51 73 68 62 61 – 60 57	19	8,44
36	74 69 65 59 – – – 58 57 56 55 54 49 44 69 57 56 – 55 – 52 51 50 49 46	25	11,11
35	66 62 57 – – 56 – – 55 – 54 52 51 50 – 49 – 56 55 – 52 50 47 – 46	25	11,11
34	54 53 – 52 – – 51 – 50 – – 49 48 45 – – 43 36 57 55 – 47 – 46 46 44	26	11,55
33	52 51 50 48 – 47 – – – *46 – 44 42 – – 39 – 39	18	8 44
32	49 48 – 47 45 – 44 43 – – – 42 – 40 – – 39 – 37 49 45 – 44 42 41 35 34	27	12
31	44 42 41 – 40 38 – 36 – – – 35 – – 45 41 38 33 – 32	20	8,89
30	39 37 35 34 – – 33 32 *30 – 37 35 34 32	14	6,22
29	35 32 31 *28 34 33 31 27	8	3,55
28	28 26	2	0,89
		225	99,53

Voir l'explication de cette tabelle p. 81.

TABLEAU GÉNÉRAL DES ANGUILLES JAUNES PÊCHÉES A AUGST DE 1925 A 1929.

	Août 1925	Septembre 1926	Juillet-août 1927	Juillet-septembre 1929	Total
47 cm.	—	—	—	1	1
46 »	—	—	—	2	2
45 »	—	1	—	—	1
44 »	2	—	—	2	4
43 »	1	—	1	2	4
42 »	1	—	—	5	6
41 »	—	—	—	6	6
40 »	1	1	2	4	8
39 »	5	—	1	7	13
38 »	3	—	—	12	15
37 »	7	—	1	19	27
36 »	3	1	7	25	36
35 »	11	1	2	25	39
34 »	7	2	10	26	45
33 »	9	3	8	18	38
32 »	9	1	5	27	42
31 »	12	1	3	20	36
30 »	16	1	1	14	32
29 »	5	1	—	8	14
28 »	4	—	—	2	6
27 »	3	—	—	—	3
26 »	2	—	—	—	2
	100	14	41	225	380

Sur les 380 individus de 26 à 47 cm., parmi lesquels on pourrait s'attendre à rencontrer les deux sexes, il y avait 14 individus de sexe indéterminable et 366 femelles.

On peut dire que si les mâles font défaut sur un nombre aussi considérable d'individus, c'est qu'ils doivent être très rares parmi les Anguilles du Haut-Rhin. Il est probable qu'en capturant chaque année un grand nombre d'individus, on risquerait de trouver enfin un mâle.

La question du sexe chez l'Anguille des eaux intérieures n'a pas encore été élucidée. Mais le fait qu'un individu de 33 cm. était de sexe indéterminable démontre que la différenciation sexuelle apparait sur des individus de taille très différente dépassant même une longueur de 30 cm.

Les organes sexuels d'un individu de plus de 30 cm., ainsi que ceux de deux autres de 29 et de 30 cm. de sexe indéterminable, se présentaient sous forme de bandes fines et lisses de moins d'un

millimètre de longueur, tandis que les ovaires des femelles de 28 et 29 cm. mesuraient 5-6^{mm} de largeur.

Les causes qui déterminent la différenciation sexuelle en faveur de l'un ou de l'autre sexe sont encore inconnues.

J'ai rencontré une fois un individu de 40 cm. de longueur, avec les organes sexuels non différenciés, tous les autres étaient d'une taille bien inférieure, ce qui fait croire qu'après un temps, plus ou moins long, la différenciation a lieu et les organes se développent. Je crois avoir étudié au moins 5.000 Anguilles.

Une étude de la proportion des sexes chez la petite Anguille du Rhin, à différentes distances de l'embouchure, serait très intéressante.

La taille des individus étudiés au cours de ces recherches semble varier assez peu. En 1925, ils mesuraient de 26-44 cm., en 1926 de 29-45 cm., en 1927 de 30-43 cm. et enfin en 1929 de 28-47 cm. Il en est de même pour les groupes d'âge: en 1925 et 1926 ils appartenaient aux groupes V à VIII; en 1927 aux groupes VI à VIII; et en 1929 aux groupes V à VIII.

Comme ces Anguilles ont été capturées alors qu'elles remontaient l'échelle à poisson à Augst, il est certain qu'il s'agit d'une migration de l'Anguille vers l'amont.

Cette migration est annuelle et coïncide avec les mois les plus chauds de l'année, juillet-septembre. Les individus ont à peu près la même taille et le même âge. Si le temps change et l'eau se refroidit, la remonte de la petite Anguille est interrompue.

La capture d'une femelle de 55 cm., démontre que même les individus d'une taille assez grande peuvent prendre part à cette migration vers l'amont.

Le docteur Schmassmann m'a communiqué les températures de l'eau à l'époque de la capture de ces Anguilles: le 5 septembre 1926 de 18,1 °; en 1927 elle a varié du 1er au 3 août de 19°,5-20°,1, et en 1929, le 28 juillet, elle était de 20° et le 8 septembre de 20°,2.

On peut constater que la remonte de la petite Anguille n'a lieu que lorsque l'eau a atteint une température très élevée.

La seule anomalie que j'ai constatée chez ces Anguilles était celle d'une femelle de 38 cm. et 74 gr. du groupe VI. Une partie de la région caudale avait été enlevée, probablement par une morsure d'un autre Poisson et les nageoires étaient en train de croître autour du moignon (fig. 2). A la longue les nageoires se réunissent et

donnent lieu à la pseudonageoire caudale, que l'on rencontre parfois chez l'Anguille et d'autres Poissons. De telles Anguilles sont reconnaissables pendant toute leur vie.

J'avais proposé de produire cette anomalie sur grande échelle pour les marquer. La mortalité est à peu près nulle chez la petite Anguille, si on opère par écrasement, au lieu de couper la région caudale avec un instrument tranchant. Du reste c'est ce qui se produit dans la nature, par la morsure d'une autre Anguille ou d'un Poisson carnivore, car les dents agissent aussi par écrasement.

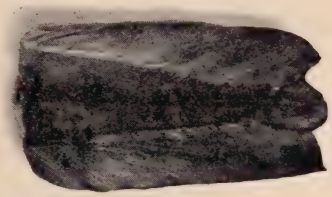


Fig. 2.
Queue en voie de régénération.

Je n'ai pas pu rechercher faute de temps les parasites intestinaux chez ces Anguilles; mes recherches antérieures ont montré d'ailleurs qu'ils ne sont pas très abondants chez l'Anguille du Haut-Rhin.

DESCRIPTION D'OTOLITHES ANORMAUX, TROUVÉS SUR DEUX PETITES FEMELLES JAUNES.

Les dessins ont été faits par M. Fernand Angel, Assistant au Museum National d'Histoire naturelle de Paris, que je remercie ici de toute la peine qu'il a prise pour rendre les otolithes aussi parfaitement que possible. Le grossissement est de × 28.

La longueur et le poids de ces deux Anguilles, ainsi que les dimensions des otolithes, étaient les suivants:

Longueur	Poids	Dimensions des otolithes	
		Otolithe gauche	Otolithe droit
32 cm.	48 gr.	Fig. 3, nº 1: 2 × 1mm,4	Nº 2: 2 × 1mm,3
31 »	36 »	nº 3: 2,1 × 1mm,5	Nº 4: 2,1 × 1mm,5

Chez la femelle de 32 cm. l'otolithe droit est un peu moins large que le gauche mais chez celle de 31 cm. les deux otolithes ont les mêmes dimensions.

L'otolithe gauche de la femelle de 32 cm. (Nº 1) a une forme trapézoïde avec la surface rugueuse. Le bord dorsal est arrondi, le bord ventral droit, le bord postérieur présente une grande protubé-

rance irrégulière surmontée d'une plus petite. L'antirostrum est grand et obtus, l'excisure grande, le rostrum grand et arrondi. Le sulcus a une forme anormale; il s'ouvre en forme d'entonnoir très large, couvrant presque tout le bord antérieur, parallèle avec le bord dorsal de l'ouverture et le sulcus continue droit, étroit et indivis jusqu'aux $^5/_6$ de la longueur de l'otolithe, où il se perd à cause des irrégularités de la surface.

L'otolithe droit (fig. 2) a une forme sub-arrondie et épaisse; la surface est lisse ainsi que les bords. Les bords ventral et dorsal sont

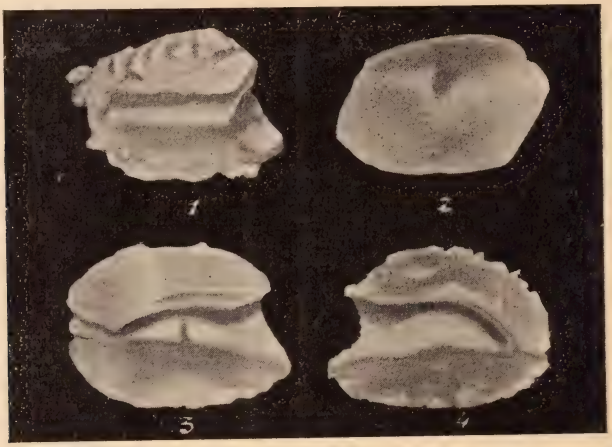


Fig. 3.

Otolithes anormaux.

1. Otolithe gauche de la femelle de 32 cm.
2. Otolithe droit » » » » » »
3. Otolithe gauche de la femelle de 31 cm.
4. Otolithe droit » » » » » »

arrondis et les bords antérieurs et postérieurs tronqués obliquement. Il n'y a pas d'antirostrum ni rostrum ni excisure et les deux otolithes sont très asymétriques.

L'otolithe gauche de la femelle de 31 cm. (N° 3) a une forme allongée, les bords dorsal et ventral sont arrondis ainsi que le bord postérieur qui a deux grandes encoches.

L'antirostrum et le rostrum sont grands et arrondis, l'excisure est aussi grande.

Le sulcus s'ouvre largement sur le bord antérieur, il est long, droit, profond sur le bord dorsal, peu profond sur le ventral et

indivis; au lieu de se terminer en pointe aux $^5/_6$ de la longueur de l'otolithe, il s'élargit de nouveau légèrement et disparaît sur le bord postérieur.

L'otolithe droit (N° 4) a une forme plus ovale, les bords dorsal, ventral et postérieur sont arrondis et plus ou moins déchiquetés. L'antirostrum forme une protubérance irrégulière, le rostrum et grand mais aussi de forme irrégulière, car le bord antérieur est aussi déchiqueté que les autres. Le sulcus s'ouvre largement sur le bord antérieur, il est non divisé, droit au commencement, légèrement couché vers la fin et termine arrondi aux $^5/_6$ de la longueur de l'otolithe.

L'otolithe N° 1 est probablement un cas de dégénérescence pathologique, car il avait aussi un aspect blanc farineux, très différent de celui de l'otolithe normal qui sur fond noir a l'aspect du marbre statuaire.

C'est la première fois que j'ai rencontré un otolithe dépourvu de sulcus et aussi complètement asymétrique.

Les deux otolithes de la femelle de 31 cm. (N° 3) se ressemblent comme forme bien que l'un soit allongé et l'autre presque ovale, mais les bords de l'otolithe gauche sont presque lisses, ceux du droit plus ou moins déchiquetés. La forme du sulcus est assez différente sur ces deux otolithes. L'otolithe aux bords déchiquetés avait aussi l'aspect farineux.

J'ai ainsi pu constater chez la petite Anguille d'Augst une aussi grande variation soit de forme de l'otolithe, soit de celle du sulcus, que chez les grandes Anguilles du Haut-Rhin.

Résultats de la Mission scientifique suisse en Angola, 1928-29.

Neue und wenig bekannte Neuropteren aus Süd-Angola.

Von

Dr. P. ESBEN-PETERSEN

Silkeborg.

Mit 5 Textfiguren.

Durch liebenswürdiges Entgegenkommen von Herrn Dr. A. Monard habe ich Gelegenheit gehabt, einiges Material von Neuropteren aus Süd-Angola, das dem Musée d'histoire naturelle in La Chaux-de-Fonds gehört durchzusehen. Ich sage Herrn Dr. A. Monard hiedurch meinen besten Dank.

Die Neuropterenfauna von Angola ist nur wenig bekannt, und es ist darum eine Selbstverständlichkeit, dass Material aus diesen Gegenden, in der Regel, etwas neues und seltenes ans Tageslicht bringen wird, und so auch in diesem Falle. In dem besprochenen Material fanden sich sieben Arten, von welchen zwei neu waren, nämlich *Encyoposis brevistigma* und *Formicaleo monardi.*

1. Ascalaphidae.

Encyoposis brevistigma n. sp.

Kopf gelbbraun und mit langen, grauweissen Haaren, mit einzelnen graubraunen gemischt. Palpen gelbbraun. Antennen so lang wie zwei Drittel des Vorderflügels, braun und mit dunklen Ringen und dunkler, plattgedrückter Keule. Meso- und Metathorax gelb, mit braunschwarzer Figur und Flecken. Die Unterseite gelblich und mit weissen Haaren. Beine gelblich. Schenkel mit bräunlichen Längsstrichen und die Füsse mit schwarzer Unterseite. Der Hinterkörper schwarzglänzend. Die Oberseite mit einem breiten, gelben Längsband, das die Mitte entlang einen schmalen, schwarzglänzenden Streifen hat. Die Unterseite gelblich, mit einem breiten,

Fig. 1.

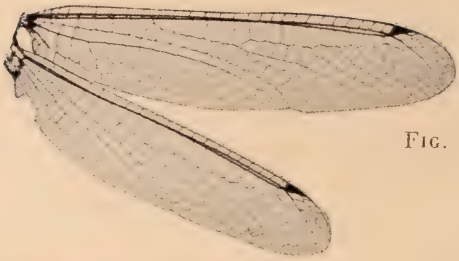


Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

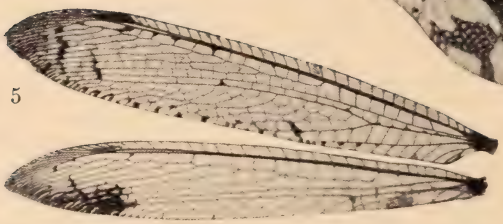


Fig. 5

Fig. 1. — *Encyoposis brevistigma* n. sp. ♀. Meso- und Metathorax sammt den 3 ersten Abdominalsegmenten (schematisch).

Fig. 2. — *Id.*, Vorder- und Hinterflügel.

Fig. 3. — *Palpares ovampoanus* Per. Vorder- und Hinterflügel.

Fig. 4. — *Palpares umbrosus* Kolbe, aus Angola. Vorder- und Hinterflügel.

Fig. 5. — *Formicaleo monardi* n. sp. Vorder- und Hinterflügel.

schwarzglänzenden Mittelband. Die Nervatur der Flügel bräunlich. *Sc* und *R* an beiden Flügelpaaren heller. Pterostigma sehr kurz und bräunlich. Vorderflügel 38mm; Hinterflügel 32mm; Fühler 26mm; Abdomen 23mm.

1 ♀ St. Amaro, Angola, IX.1928-29.

Ich habe die Art in die Gattung *Encyoposis* gestellt; es ist aber wohl möglich, dass sie in eine andere Gattung unterzubringen sein wird, wenn das Männchen entdeckt wird.

2. Myrmeleontidae.

Palpares cataractae Peringuey.

Peringuey, L. Ann. South Afr. Museum, Vol. V, S. 433, Pl. VII, Fig. 3, 1910. — Victoria Falls.

1 ♀ (hinterster Teil vom Abdomen fehlt), Rio Mbalé, Angola, 1928-29.

Es ist eine grosse und robuste Art. Bei dem vorliegenden Exemplar findet sich ein wenig innerhalb des Hinterrandes der Vorderflügel eine mehr oder minder zusammenhängende Reihe von braunen Flecken, die nur beim Typen-Exemplar schwach angedeutet sind. An den Hinterflügeln ist das basale Band in zwei grosse Flecken aufgelöst.

Vorderflügel 64mm; Hinterflügel 59mm.

Palpares ovampoanus Peringuey.

Peringuey, L. *loc. cit.*, S. 439, Pl. VII, Fig. 1, 1910. — Ovampoland.
1 ♂ Chimporo, Angola, 1828-29.

Diese schöne Art wurde, so viel ich weiss, nicht gefunden, seitdem Dr. Peringuey sie nach einem ♀ aus Ovampoland beschrieb. Das vorliegende Exemplar, das ein wenig kleiner als die Type ist, stimmt ausgezeichnet mit der Beschreibung überein. Die Analanhänge des Männchens, welche die gewöhnliche Form haben, sind an der Basis nach unten und auf der Mitte ein wenig nach aussen gekrümmt. Auch sind sie ein wenig gegen die Spitze verdickt. Sie sind so lang wie die beiden letzten Hinterleibsglieder zusammen und kräftig schwarzhaarig. Vorderflügel 42mm, Hinterflügel 39mm, Abdomen 45mm.

Palpares umbrosus Kolbe.

Kolbe, Stett. ent. Zeit., S. 233, 1898. — Bismarckburg, Togo.
Palpares pobeguini ♂. Navas, Rev. Zoologique Afr., S. 35, Fig. 1, 1912. — Batéké, Congo franç.
Palpares pobeguini ♀. Navas, Ann. Soc. scient. Brux., S. 229, Fig. 1, 1914. — Guinée franç.
Palpares berlandi. Navas, Mem. Pontific. Accad. Rom., S. 81, Fig. 1, 1914. — Côte d'Ivoire.

1 ♂ (die Hinterleibsspitze fehlt) und 2 ♀, Rio Mbalé, Angola, IX.1928.

Diese Art scheint an die Länder um den Golf von Guinea gebunden zu sein. Ich kenne sie von Französisch Guinea im Norden bis Angola im Süden, und ich selbst besitze sie von der Gold-Küste. Ferner besitze ich Photographien vom Typen-Exemplar Kolbe's und vom Typen-Exemplar Navas' von *pobeguini* ♂.

Die Analanhänge des Männchens sind nach demselben Plane wie bei *Palpares speciosus* gebaut, und der nach innen gerichtete Zahn an der inneren Seite des Analanhanges ist ziemlich kurz. Die Zeichnung der Flügel ist recht konstant. Die grösste Variation findet sich im Costalfelde der Flügel. Beim Typen-Exemplar aus Togo sind die Queradern dieses Feldes breit und stark schattiert, wogegen die Adern bei den drei vorliegenden Exemplaren sehr schwach schattiert sind.

Bei der Type Kolbe's von *umbrosus* und bei der Type Navas' von *pobeguini* ist der basale Fleck an der Gabel von M_2 der Vorderflügel gross, während er in der Regel recht klein ist.

Die Art hat einige Aehnlichkeit mit *Palpares digitatus* Gerst., die ungefähr dasselbe Verbreitungsgebiet hat; aber bei der letztgenannten sind die Vorderflügel so gut wie nicht mit kleinen Flecken versehen, und die gewöhnlichen Querbänder sind sehr schwach. Die Hinterflügel sind milchig gefärbt, und der basale Fleck an M_2 ist nur schwach angedeutet.

Die ost-afrikanische Art *Palpares torridus* Navas könnte vielleicht gut als eine Varietät von *P. umbrosus* aufgefasst werden. Da sie aber viel grösser und kräftiger ist, das basale Querband der Hinterflügel gross und augenfällig ist, und das Männchen, so viel ich weiss, noch unbekannt ist, wird es bei weitem am besten sein,

sie als eine selbständige Art zu betrachten. Ich habe das Typen-Exemplar von *P. torridus* gesehen, und besitze ferner drei Weibchen aus Abyssinien.

Gandulus filiformis Gerst.

Myrmeleon filiformis. Gerstaecker, Mitt. naturw. Vereins für Neuvorp. u. Rügen, S. 31, 1884. — Camerun.
Gandulus leptogaster. Navas, Broteria, S. 73, 1912. — Salisburg (South-Rhodesia).

1 ♀, Rio Mbalé, Angola, 1928-29.

Diese Art scheint über den grössten Teil von West- und Süd-Afrika verbreitet zu sein.

Der Gattungsbeschreibung muss hinzugefügt werden, dass am Apikalfelde der Vorderflügel einzelne Queradern gefunden werden können. In der Beschreibung von *Gandulus madegassus* (Ann. Soc. scient. Brux., S. 146, 1923) gibt Navas selbst an, dass am Apikalfelde der Vorderflügel sich einzelne Queradern finden.

Formicaleo monardi n. sp.

Das Gesicht, die Palpen und die untere Seite des ersten und zweiten Antennengliedes gelb. Die obere Seite der nämlichen Glieder mit einem dunklen Fleck (der Rest der Antennen fehlt). Der Kopf oberhalb der Antennen schwarz, aber mit Andeutung eines hellen Querstreifens gleich oberhalb der Antennen und mit zwei kleinen gelblichen Flecken am Scheitel. Prothorax ungefähr doppelt so breit wie lang, dunkel und mit Andeutung einer schmalen, hellen, längsverlaufenden Mittellinie und einigen hellen, kleinen Flecken gegen die Seiten hin. Die Oberseite von Meso- und Metathorax samt der Unterseite vom ganzen Thorax schwarz. Beine kurz und robust. Schienbein kürzer als der Schenkel und der Fuss. Sporen kräftig, krumm und so lang wie die vier ersten Fussglieder zusammen. Die Schenkel schwarz, Schienbein und Füsse gelblich. Jedes Schienbein mit einem dunklen Ring nahe der Wurzel und mit dunkler Spitze. Die Spitze des ersten und fünften Fussgliedes samt dem zweiten, dritten und vierten Fussglied schwarz. Der ganze Hinterkörper braunschwarz; die Unterseite ein wenig heller; Pleurae bräunlich. Flügel ziemlich schmal, gegen den Apex zuge-

spitzt. Flügelmembran hyalin. Nervatur gelbbraun, mit kräftigen hellen Strichen. Mehrere Queradern namentlich dem Hinterrand der Vorderflügel entlang und an der Spitze der Vorderflügel dunkelschattiert. Längs des Hinterrandes des äussersten Viertels der Hinterflügel ein breiter brauner Schatten. Vorderste Banksian Linie der Vorderflügel kaum angedeutet, die hinterste sehr deutlich. Keine Banksian Linie im Hinterflügel, und keine Queradern im Apikalfelde der Hinterflügel.

Vorderflügel 30^{mm}; Hinterflügel 29^{mm}.

1 ♀, Rio Mbalé, Angola, x.1928-29.

Diese schöne und leicht erkennbare Art habe ich mir erlaubt nach Herrn Dr. Monard zu benennen. Wenn das Exemplar so dunkelfarbig am Kopfe und Thorax ist, hat es sicher seinen Grund darin, dass es alt ist. Bei frischeren Exemplaren werden sich möglicherweise an Kopf und Thorax Figuren und Flecken zeigen, die in der obigen Beschreibung nicht erwähnt sind.

Myrmeleon obscurus Ramb.

Rambur. *Hist. nat. des Insectes Névroptères*, S. 403, 1842. — Mauritius.

1 Exemplar, Catumbela, Angola, vii.1928-29.

Diese Art, die über ganz Afrika verbreitet ist, findet sich auch auf Madagaskar und benachbarten Inseln des Indischen Oceans.

ANHANG.

Nähere Bezeichnung der erwähnten Stationen.

1. *Catumbela*, an der Meeresküste, bei der Einmündung des Flusses gleichen Namens, hat bedeutenden Zuckerrohranbau. Die Steilufer des Flusses, an denen die meisten Insekten erbeutet wurden, sind dicht mit Gras und Gesträuch bewachsen.

2. *St. Amaro*, an der Benguella-Bahn, bei km 440, auf dem Hochplateau des Innern, bei ca. 1400 m Meereshöhe. Obst- und Getreidebau. Die Gegend ist mit lichtem Leguminosen-Wald bedeckt, der hier weniger trocken ist als im Süden. Geographische Breite ca. 12° 40′ S.

3. *Rio Mbalé.* Rechter Nebenfluss des Kubango, bei ca. 15° 10′ s. Br. Plateau von ca. 1200 m üb. M., bedeckt mit Trockenwald von Dornakazien und *Berlinia paniculata*, dazwischen ausgedehnte Magerweiden. Wenig Gesträuch.

4. *Chimporo.* Breiter Flussboden, in einen mehr oder weniger stark durchtränkten Sumpf umgewandelt. Ufer sandig, ringsum typischer Trockenwald. Nähere Angaben über diese « Mulola » findet man im « Bulletin de la Société neuchâteloise de géographie », vol. XXXIX, p. 71 ff., 1930.

Tome 38, nº 7. — Février 1931.

Résultats de la Mission scientifique suisse en Angola, 1928-29.

Odonata aus Süd-Angola

von

Dr. F. RIS,

Rheinau.

Mit 5 Textfiguren.

Die kleine Sammlung von Odonaten, die Herr Dr. Monard aus Angola mitbrachte, umfasst 27 Arten. Sie stammt aus einem Teile von Afrika, über dessen Odonatenfauna ausserordentlich wenig bekannt ist. So ist es begreiflich, dass unbeschriebene Arten in der Sammlung enthalten sind. Neubeschreibungen nach Einzelstücken sind ja im ganzen wenig wünschbar, doch wurde alle erdenkliche Sorgfalt auf die Feststellung der Identitäten angewandt und sollte die Wiedererkennung nach unsern Beschreibungen möglich sein. Mit der mangelhaften Erhaltung eines Teils des Materials sind die Sammler nicht zu belasten. Herr Dr. Monard berichtet sehr anschaulich, wie die Sammler die Wahl hatten, ihre Insekten entweder beim Trocknen von Ameisen zerstören zu lassen oder durch frühes Einschliessen der Gefahr von Schimmelbildung auszusetzen. Bei Material, das unter so schwierigen Umständen gesammelt wurde, mag es gestattet sein, eine Neubeschreibung auch nach einem nur mangelhaft erhaltenen Stück zu entwerfen, sofern wenigstens die wichtigsten Merkmale erkennbar blieben.

Die Reihenfolge der Formen ist die in manchen andern Arbeiten des Verfassers eingehaltene, für die Gattungen der Agrioniden speziell diejenige seiner « Odonaten von Südafrika » [1].

Die Sammlung ist im Musée d'Histoire naturelle de La Chaux-de-Fonds deponiert.

[1] Ann. South Afr. Mus., 18, 3, p. 245-452, tabl. 5-12, 78 fig. 1921.

1. *Pseudagrion praetextatum* Selys.

1 ♂ Lombala, 1 ♀ Caluquembé, VIII.1928.

Die Exemplare verursachten zunächst Schwierigkeiten: Das ♂ hat lichte Oberlippe und die stark gequetschten Appendices sind nicht ohne weiteres leicht zu beurteilen. Das ♀ hat reduzierte dunkle Zeichnungen des Thorax. Die Beine beider Exemplare sind ganz licht.

♂. Die Statur ist die regulärer *praetextatum*, die lichte Färbung von Oberlippe und Beinen dürfte auf unvollständiger Ausfärbung beruhen. Noch ganz ohne Bereifung, Dorsum von Segment 8-9 breit hellblau, durch Pigment.

♀. Thoraxdorsum: schmaler, medianer schwarzer Streif, unterbrochen durch eine feine lichte Linie der Naht, schwarz kaum ein Viertel der Breite jedes Mesepisternum; auf der Schulternaht nur eine feine schwarze Linie der ventralen zwei Drittel und ein dorsaler Punkt.

2. *Pseudagrion inconspicuum* n. sp. (Fig. 1).

2 ♂ St. Amaro, IX.1928.

Zwei unter sich ganz gleiche Exemplare, die nichts von dem entsprechen, was ich bei umfassenden Untersuchungen der afrikanischen *Pseudagrion* an natürlichem Material und in der Literatur bisher gesehen habe.

Die Appendices stehen nahe dem Typus *praetextatum*, doch sind die superiores schwächer gebaut, ist der ventrale Ast relativ kürzer und die ventrale Ecke nicht so scharf. Die inferiores sind erheblich kürzer, erreichen eben die ventrale Ecke der superiores in der Seitenansicht. Gegenüber *caffrum*, in welcher Richtung vielleicht noch nähere Verwandtschaft besteht, sind die Appendices ebenfalls schwächer gebaut, ist in der Seitenansicht der Längenunterschied zwischen dorsalem und ventralem Ast der superiores grösser, die Unterecke deutlich ausgebildet, medial-basal nur eine kleine rundliche Erweiterung.

Die Statur ist erheblich schwächer als *praetextatum*, eher wie *salisburyense* oder noch mehr den kleinen Formen wie *nubicum* und *torridum* genähert.

Die ausgefärbten Exemplare sind ohne Bereifung, die Oberlippe licht gefärbt, die lichten Antehumeralstreifen sehr schmal.

♂ (anscheinend ad., gut erhalten). Occiput und Unterlippe weisslich. Oberlippe, Mandibelbasis, Genae und Seiten der Stirn bis etwas über die Höhe der Fühlerbasis graulich hellblau. Anteclypeus, Postclypeus, Stirn oben und Vertex schwarz. Sehr kleine, kreisrunde, dem Augen- und Hinterrand genäherte Postokularflecken und Andeutung einer lichten Linie auf der Occipitalkante.

Prothorax schwarz, die Seiten schmal trüb gelblich. Lobus posterior klein, in flachem Kreisbogen begrenzt, schwarz.

Thoraxdorsum schwarz. Vollständige, gerade, schmale, dorsalwärts ganz wenig verschmälerte, trüb bläuliche Antehumeral-

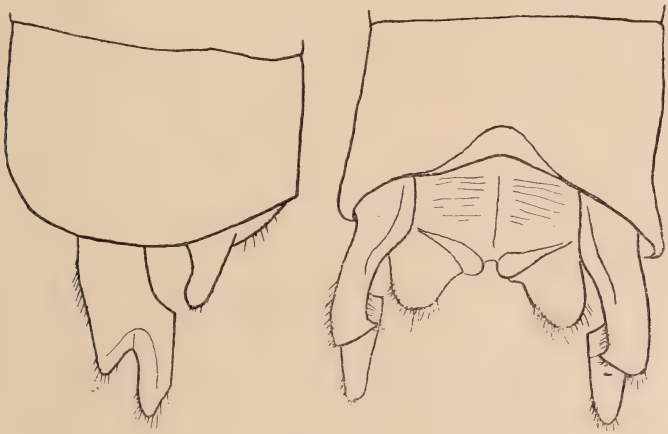


Fig. 1.
Pseudagrion inconspicuum n. sp.
Appendices von rechts und dorsal.

streifen, die etwas näher an der Schulter- als an der Mediannaht liegen, kaum mehr als ein Viertel jedes Mesepisternum breit. Seiten trüb licht graublau (lebend blau ?); das humerale Schwarz reicht über drei Viertel der Breite des Mesepimeron; am dorsalen Ende, ventralwärts mit einem Spitzchen abgeschlossen, über die ganze Breite; schwarzes Streifchen vorne an der hintern Seitennaht vom dorsalen Ende bis ganz nahe an das Stigma. Ventralseite licht.

Beine schwarz, die Streckseiten der Tibien und Tarsen und terminale Linien an der Beugeseite der Femora licht gelblich.

Abdomen sehr dünn. Dorsum schwarz, Segmente 3-6 etwas bronzegrün. Seiten 1-2 und Basis 3 blau, Mitte 3-6 hellgelb; 3-6 minimale, auf der dorsalen Mitte unterbrochene, lichte basale

Ringel. 7, Seiten etwas breiter licht grünlich. 8-9, dorsal schwarz, Seiten trüb graublau. 10, dorsal schwarz, Seiten breit, Ende schmal bläulich gesäumt.

Appendices superiores lateral schwarz, medial licht rötlichgelb, inferiores rötlichgelb (Fig. 1).

Abd. 24,5, Hfl. 18mm.

Pnq $\frac{13,14}{11,11}$ M^2—M^{1a} $\frac{6+3,6+4}{5+3,5+3}$ und Pnq $\frac{11,11}{11,10}$ M^2—M^{1a} $\frac{6+3,6+3}{5+3,5+4}$

A an der Cuq.Cuq fast genau in der Mitte Anq 1 und 2. Pterostigma klein, licht gelbgrau, unregelmässig lang-rhombisch, costale Seite die längste, costal-distaler Winkel sehr spitz, anal-proximaler weniger spitz.

Habitus eines *Enallagma*, doch nach der Lage von A und dem Typus der Appendices ein unzweifelhaftes *Pseudagrion*.

3. *Ceriagrion suave* Ris.

2 ♀ Chimporo, XI.1928.

Beiden Exemplaren fehlen die terminalen Segmente und sie sind auch wegen mangelhafter Erhaltung der Färbung nicht geeignet, als Grundlage für die noch fehlende Beschreibung des ♀ von *suave* zu dienen.

Die Zugehörigkeit ist immerhin recht wahrscheinlich. Gegenüber *glabrum* sind die Exemplare zu schmal gebaut und es fehlt die Gelbfärbung der Flügel. Auch an *corallinum* Campion [1] war zu denken, insbesondere da der Thorax des einen Exemplares Andeutung von Grünfärbung zeigt. Doch ist auch gegenüber dieser Art ihre Gestalt etwas schlanker und die Lage von A stimmt besser zu *suave*.

A in allen Flügeln an der Cuq. Arculus bei dem einen Exemplar in allen Flügeln ziemlich beträchtlich distal von Anq 2, bei dem andern im einen Vfl. an Anq 2, in den andern Flügeln eine Spur distal.

4. *Aciagrion* (?) spec.

1 ♂ Chimporo, X.1928.

Die Bestimmung des nicht gut erhaltenen Exemplares bleibt fraglich, so dass es nicht geraten scheint, es zu benennen. Vom Habitus kleiner *Enallagma*, doch mit Ursprung von A an der Cuq

[1] Ann. Mag. Nat. Hist. (8), 14, p. 278-279. 1914.

und schmal gebauten Flügeln und sehr schmalen und spitzen Vierecken. Zu R. MARTINS zwei afrikanischen *Aciagrion*, *varians* und *africanum* [1], bestehen keine Beziehungen, dagegen ziemlich weitgehende Aehnlichkeit mit den asiatischen Arten um *hisopa*.

♂ (subjuv., stark verfärbt). Occiput und Unterlippe verfärbt. Oberlippe, Anteclypeus, Genae und Stirn bis zur Fühlerbasis licht, trüb bläulich. Postclypeus ? Stirn oben und Vertex schwarz. Ziemlich grosse, keilförmige, lichte Postokularflecken, lichter Saum der Occipitalkante ?

Prothorax dorsal schwarz, Seiten breit trüb gelblich, Lobus posterior niederliegend, in flachem Kreisbogen begrenzt, dunkel.

Thorax schmal. Dorsum schwarzgrünbronze; breite, gerade, trüb bläuliche Antehumeralstreifen, ungefähr gleichbreit wie der mediale schwarze Anteil jedes Mesepisternum; humeraler schwarzer Streif etwas schmaler, gerade, mit der Schulternaht ziemlich genau in seiner Mitte. Rest der Seiten und Ventralseite licht, schwärzlicher Punkt im dorsalen Ende der hintern Seitennaht.

Beine sehr licht gelblich, mit schwarzen Dornen. Klauen lang, starke Zähne.

Abdomen dorsal schwarzgrünbronze, seitlich licht. Segment 1 licht (blau ?). 2 licht, dorsaler Bronzestreif, der nach vorne verschmälert den vordern Rand schmal erreicht. 3-7 schmale, dorsal unvollständige, basale lichte Ringel. 8 blau. 9-10, gequetscht und verfärbt, wahrscheinlich ebenfalls blau.

Appendices nicht gut zu sehen, scheinen (sup. und inf.) von ähnlicher Gestalt wie bei *Enallagma glaucum*, doch erheblich kleiner.

Abd. 21, Vfl. $15^{mm},5$.

Cuq ziemlich genau in der Mitte von Anq 1 und 2. A an Cuq. Medioanale Bindung gebrochen. q im Vfl. sehr schmal und spitz, die costale Seite nur wenig länger als die proximale; im Hfl. breiter, costale Seite mehr als anderthalbmal die proximale. 3 antenodale Discoidalzellen. Pnq $\frac{9.9}{8.8}$, M^2—M^{1a} $\frac{5+3.5+3}{5+2.5+3}$, somit auffallend weit distale Lage von M^{1a}, nur etwa um eine Zelle proximal vom Pterostigma. Pterostigma sehr klein, blassgrau, langrhombisch, die Längsseiten länger als die queren und beide Paare unter sich fast gleichlang.

[1] Ann. Mus. Civ. Genova, 43, p. 659-660. 1908.

5. *Enallagma fractum* Ris.

1 ♂ Caluquembé, VIII.1928.

Die terminalen Segmente fehlen. Die Zeichnung des erhaltenen Teils stimmt recht gut mit *fractum* überein. Besonders sind auch die Segmente 3-6, wie bei *fractum*, relativ länger als bei *glaucum*, das sonst wohl allein noch in Frage käme. Die lichten Teile sind bleich ockergelb (das Exemplar ist kaum völlig ausgefärbt), nur die grossen Postokularflecken und die Antehumeralstreifen mit einer trüb bläulichen Nuance. — Ganz sichere Bestimmung ist ohne die Appendices nicht möglich.

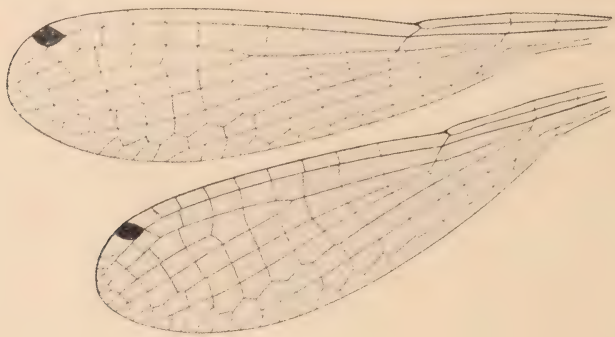


FIG. 2.
Enallagma minutum n. sp.
Flügel.

6. *Enallagma minutum* n. sp. (Fig. 2, 3).

1 ♂ Chimporo, XI.1928.

Die Art ist so klein wie *Enallagma parvum*, etwa von der Statur der meisten *Agriocnemis*. Aus der Gattungsdiagnose fällt sie durch die mehr proximale Lage von M^2, so auch *E. parvum;* bei beiden Arten dürfte dies mit der sehr kleinen Statur zusammenhängen. Eigenartig ist das annähernd quadratische, im Vfl. deutlich grössere, licht karminrote Pterostigma. Danach wäre an *Ischnura* zu denken. Doch geht die Struktur des 10. Segmentes und der Typ der Appendices weit mehr mit den afrikanischen *Enallagma*. Die Struktur am vordern Sinus des Mesothorax ist sehr ähnlich wie bei *E. subfurcatum*. Die Aderung ist enger und die Zellenzahl

grösser als in den fast gleichlangen aber schmalern Flügeln des *E. parvum.*

♂ (ad., mittelmässig erhalten). Occiput schwarz. Unterlippe trüb licht gelbbraun. Oberlippe, Anteclypeus, Genae trüb blau. Postclypeus, Stirn und Vertex schwarz (die Grenzen nach vorn durch Verfärbung nicht ganz sicher). Keine Stirnkante. Schmale, quere, vom Augenrand bis zur Occipitalkante laufende, blaue Streifchen als Postokularflecken.

Prothorax schwarzgrünbronze, die Seiten breit gelblich. Lobus posterior sehr klein, kaum aufgerichtet, in flachem Kreisbogen begrenzt, schwarz.

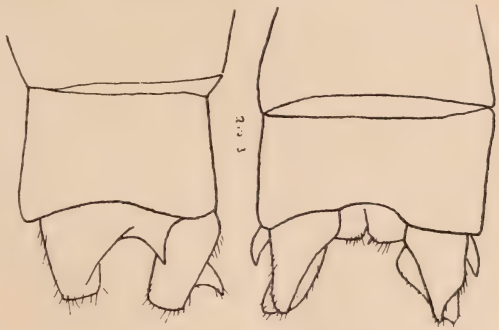


Fig. 3.
Enallagma minutum n. sp.
Appendices von links und dorsal.

Thoraxdorsum zu beiden Seiten des vordern Sinus mit einem fast senkrecht aufgerichteten gerundeten Läppchen, die beider Seiten etwas nach lateral und hinten divergent geneigt; sie scheinen — wie bei *subfurcatum* — nicht das mediale Ende der Laminae mesostigmales zu sein, sondern der Sinuskante anzugehören (durch Deformation etwas asymmetrisch und nicht in zeichnungsrechte Lage zu bringen). Schmale, vollständige, gerade, bläuliche Antehumeralstreifen. Das dorsale Schwarz reicht auf die Seiten über die ganze Breite des Mesepimeron, gerade begrenzt. Rest der Seiten trüb grünlichblau, ein schwarzes Komma im dorsalen Ende der hintern Seitennaht. Ventralseite licht.

Beine verhältnismässig robust; gelblich, die Streckseiten der Femora breit schwarz; unvollständige schwarze Linien der Aussenseite der Tibien, schwarzes Ringel am letzten Tarsenglied. Klauen lang, deutliche Zähne.

Abdomen schwarzgrünbronze, blau gezeichnet. Segment 1 blau mit schwarzem Hinterrand und dorsaler Längslinie, 2 schmaler blauer Saum der Seiten, 3-7 die Seiten ziemlich breit gelblich gesäumt, 8 dunkel, 9 blau, 10 schwarz.

Rand des 10. Segmentes nicht aufgerichtet, in flachem Bogen ein wenig ausgeschnitten. Appendices schwärzlich, sup. etwas länger als die Hälfte von Segment 10, ein dorsal-medialer Ast, in der dorsalen Ansicht spitzer als ein etwa gleichlanger ventral-lateraler Ast, erscheint in der Seitenansicht als spitzer, dorsalwärts gerichteter Zahn. Inf. fast gleichlang: ein breitgerundeter ventraler Teil und ein dorsal-lateralwärts gerichteter, auch in der Dorsalansicht erscheinender spitzer Zahn.

Abd. $17^{mm},5$, Vfl. $11,^{mm}5$, Hfl. 11^{mm}.

Flügel verhältnismässig breit gerundet. Pterostigma fast quadratisch, die proximale und ein wenig mehr die distale Seite etwas konvex; licht karminrot; im Vfl. deutlich grösser als im Hfl. A proximal von Cuq um mehr als deren Länge. Cuq ziemlich genau in der Mitte Anq 1-2. Arculus eine Spur distal von Anq 2 (sehr weit verschieden von der weit distalen Lage bei *Agriocnemis*). Medio-anale Bindung gebrochen. 3 antenodale Discoidalzellen. q verhältnismässig breit. Pnq $\frac{7.9}{7.8}$.M^2—M^{1a} $\frac{3\frac{1}{2}+3\frac{1}{2}.3\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}}{3\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}.3\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}}$

7. *Ictinus ferox* Ramb.

1 ♂ Caquindo, x.1928.

Dies ist der erste afrikanische *Ictinus* der mir zuhanden kommt. An der Identität ist kein Zweifel. Die Beschreibungen bei Rambur und *Monographie des Gomphines* stimmen im ganzen recht gut. Immerhin würde man annehmen, dass bei dem vorliegenden Exemplar die dunkeln, nicht völlig schwarzen und mehr braunen Zeichnungen des Thorax noch mehr reduziert sind als bei den Originalen, soweit es die bei Rambur nicht deutliche und in der *Monographie des Gomphines* auffallend unklare Beschreibung des Streifenmusters zu beurteilen erlaubt. Bei dem vorliegenden Exemplar ist gelb am Thorax die dominante Farbe und schwarz weit mehr reduziert als bei irgend einer der Formen des Ostens. Bezeichnen wir das Muster nach der üblichen Weise gelb auf schwarz, so ergibt sich: ventral breite Konfluenz aller drei gelben Elemente, der medialen (suturalen), antehumeralen und juxtahumeralen Binden; dorsal die mediale und antehumerale ebenfalls breit konfluent, die ante- und juxtahumerale durch einen schmalen dunkeln Streifen auf zwei Drittel der Höhe getrennt.

8. *Orthetrum caffrum* Burm.

4 ♂, 2 ♀ Caluquembé, VIII.1928.
2 ♂, 1 ♀ S. Amaro, IX.1928.

9. *Orthetrum guineense* Ris.

3 ♂, 3 ♀ Chimporo, XI.1928.

Typische *guineense*, bei allen 3 ♂ die Hamuli quergestellt mit gesenktem Innenast und vorragendem Aussenast. Alle eine Reihe Rs-Rspl. ♂ Abd. 25mm, Hfl. 26mm, Pt. 2,5mm; ♀ 26, 26, 2mm,5.

10. *Orthetrum farinosum* Förster.

1 ♂, 3 ♀ Chimporo, XI.1928.

Das ♂ ist nicht gut erhalten, doch sind die Hamuli erkennbar. Die ♀ sind auffallend durch die dieser Art sonst nicht zukommenden gelben Flecken der Flügelbasis. Alle 3 Exemplare etwas verschieden. Minimum: Vfl. bis ein Drittel der Distanz nach Anq 1 und Cuq; Hfl. die Hälfte dieser Distanz. Maximum: Vfl. bis Anq 2 und Arculus; Hfl. bis Anq 2-3, Arculus und t. Keines der Exemplare (die nicht voll ausgefärbt sind) hat verdunkelte Flügelspitzen. Dennoch ist die Zugehörigkeit kaum zweifelhaft. Alle 3 Exemplare haben vollständige, breite, schwarze laterale Längsbinde des Abdomens, die lichte Randmonde frei lässt. Nach der Flügelfärbung würde die Deutung auf *icteromelas* näher liegen, doch ist diese durch die Abdomenzeichnung ausgeschlossen. — Arculus eine Spur proximal von Anq 2, 2 Reihen Rs-Rspl, Cu[1] im Hfl. ein wenig von der analen Ecke des t getrennt. — ♂ Abd. ?, Hfl. 28mm, Pt. 4mm; ♀ 27mm, 29,4mm.

11. *Palpopleura lucia* Drury.

1 ♂ Chimporo, XI.1928.

12. *Palpopleura portia* Drury.

1 ♂ Caluquembé, XI.1928.

Die beiden Formen *lucia* und *portia* werden hier wieder als getrennte Arten geführt. Seitdem ich sie [1] als Varianten einer einzigen Art vereinigte, ist zwar entscheidendes neues Material

[1] Coll. Zool. Selys Longchamps, Libellulinen. 1909-1919.

nicht eingegangen, das im einen oder andern Sinne den Ausschlag geben könnte. Doch besteht immerhin die Wahrscheinlichkeit, dass die besondere Auswahl des Materials in der Selys'schen Sammlung die wirklichen oder scheinbaren Zwischenformen unverhältnismässig im Sinne einer Vereinigung betonte und dass sich schliesslich die Trennung wird besser begründen lassen.

13. *Palpopleura jucunda* Ramb.

1 ♀ Caluquembé, VIII.1928.

14. *Aethiothemis mediofasciata* n. sp.

1 ♀ Chimporo, XI.1928.

Das nicht gut erhaltene Exemplar war zunächst recht rätselhaft: Habitus von *Sympetrum* oder *Trithemis*, doch distal sehr stark erweitertes Discoidalfeld. Schliesslich, nachdem namentlich auch *Lokia* (früher *Apatelia*) geprüft war, erschien die Zugehörigkeit zu der noch durch ganz wenige Exemplare bekannten Gattung *Aethiothemis* so gut wie sicher. Die Aderung ist recht ähnlich Fig. 645 Lib. für ein ♂ von Sikasso, das dort *Ae. solitaria* zugeteilt ist, während Fig. 217, das typische ♂ von Bolama, weniger gut stimmt. Der zeichnungslose Thorax des vorliegenden Exemplares passt weder für die typische *solitaria* noch für die « *solitaria* » von Sikasso, Lib. p. 1125. Die zwei andern Arten *Ae. palustris* und *bequaerti* fallen überhaupt ausser Betracht. Die terminalen Segmente dieses ♀, wo an Segment 8 etwas erweiterte blattförmige Ränder deutlich erkennbar sind, deuten darauf hin, dass die Gattung doch in der Nähe von *Lokia* und *Oxythemis* richtiger stehen wird, als bei *Hemistigma* und *Chalcostephia*. Leider ist das verfügbare Material aber noch immer sehr spärlich.

♀ (subjuv., nicht gut erhalten). Occiput und Unterlippe gelbbraun. Oberlippe, Anteclypeus, Postclypeus und Stirn zeichnungslos gelblichrot, Scheitelblase seitlich dunkler. Fühler schwärzlich. (Kopf stark gequetscht, so dass die Stirnform nicht gut zu beurteilen ist.)

Prothorax gelblichrot. Lobus posterior klein, in etwa 45 Grad aufgerichtet, in einfachem Kreisbogen begrenzt.

Thorax zeichnungslos gelbrot (es scheint nicht, dass Zeichnungen etwa durch Zersetzung verschwunden wären).

Beine gelbrot. Innenseite der Tibien, Streckseite der Tarsen und die Dornen schwärzlich. Armatur ohne Besonderheiten.

Abdomen mässig breit, depress; basale Segmente ganz wenig dorsoventral erweitert, das ganze zum Ende sehr allmählich verschmälert. Segment 4 mit einer schwachen Querkante. Rötlich gelbbraun; über die dorsale Mitte eine vollständige schwärzliche Längsbinde von Segment 2-10, an den Segmentenden je etwas seitlich erweitert, nach hinten allmählich breiter, auf Segment 5 jederseits etwas mehr als ein Drittel der Segmenthälfte. Alle Kanten fein schwärzlich gesäumt. Unterseite trüb hell gelbrot. Ränder des 8. Segments umgeschlagen, zu blassgelben Blättchen deutlich erweitert. Valvula vulvae ein etwas aufgetriebener, durch eine Furche in zwei rundliche Höckerchen längsgeteilter, schwach ventralwärts geneigter Segmentrand, der das Ende des 8. Segments nach hinten kaum überragt. 9. Ventralplatte auf der ganzen Länge gekielt (quer komprimiert), Griffel nicht sichtbar. Subanalplatten blass rötlichgelb. Appendices schwärzlich, etwa so lang wie Segment 10, gerade, spitz.

Flügel hyalin. Licht goldgelbe Basisfleckchen, im Vfl. bis etwa halbwegs Anq 1 und Cuq, im Hfl. bis fast Anq 1 und Cuq, nicht im Analfeld. Membranula sehr blass graulich. Pterostigma relativ gross, hellgelb, am vordern Rand etwas verdunkelt, mit verdickten schwarzen Randadern. Costa, die Basis von R+M, die Anq und der Nodus gelb gesäumt, Aderung im übrigen dunkel. Arculus eine Spur proximal von Anq 2. Anq $\frac{-.9}{7.8}$, t $\frac{-.1}{0.0}$, ti –.2. Discoidalfeld im rechten Vfl. (der linke fehlt) zweimal 3, dann dreimal zwei Zellen; Mspl deutlich, das Feld zum Rande stark erweitert. Discoidalfeld im Hfl. links zweimal eine Zelle, rechts 2 Reihen. Cu^1 an der analen Ecke von t. In der Schleife keine Schaltzellen an der analen Ecke von t, Schaltzelle an der Aussenecke. Aussenecke der Schleife fast rechtwinklig, etwa 2 Zellbreiten distal vom Niveau dest. Analfeld des Hfl. in der distalen Hälfte 2 Zellreihen. Keine Bqs. 1 Cuq. t im Hfl. am Arculus. (Leider ist eine photographische Wiedergabe der Flügel nicht möglich ohne das Exemplar vollends zu zerstören.)

Abd. 27mm, Hfl. 30mm, Pt. 3mm,5.

15. *Hemistigma albipuncta* Ramb.

1 ♂ Chimporo, XI.1928.

16. *Acisoma trifidum* Kirby.

1 ♂ Chimporo, XI.1928.

17. *Diplacodes exilis* Ris.

1 ♀ Chimporo, XI.1928.

Abd. 13mm, Hfl. 15mm, Pt. 1,mm5. Anq 6½.6½.

Terminale Erweiterungen der dorsalen Längsbinde auf Segment 6 und 7 vorhanden, die andern undeutlich.

18. *Brachythemis leucosticta* Burm.

1 ♂, 1 ♀ Tjilunde, I.1929.

19. *Brachythemis lacustris* Kirby.

1 ♂ Rio Mbalé, IX.1928.
4 ♂ Caquindo, X.1928.
1 ♀ Chimporo, XI.1928.

Bei einem sehr immaturen ♂ ist nur ein leiser Schatten der Flügelbasiszeichnung sichtbar, bei einem etwas weiter ausgefärbten diese licht graugelb; die übrigen sind ausgefärbt und typisch.

Das ♀ ist ziemlich auffallend grösser als die ♂, gehört aber zweifellos hieher (nicht *leucosticta*): keine dunkle Stirnzeichnung; Pterostigma klein, schmal, rötlichgelb, am distalen Ende verdunkelt.

♂ Abd. 21mm, Hfl. 23mm, Pt. 2mm,5; ♀ 22mm, 27,3mm.

20. *Trithemis arteriosa* Burm. (Fig. 4).

1 ♂ Rio Mbalé, IX.1928.
4 ♂, 1 ♀ Caquindo, X.1928.
1 ♂ ohne Et.

Die ♂ mit den Basisflecken der Flügel mittlerer Grösse, rein goldgelb ohne Verdunkelungen.

21. *Trithemis monardi* n. sp. (Fig. 5).

2 ♂ Chimporo, XI.1928.

Völlig übereinstimmend mit einem ♂ von Okosongomingo, SW-Afrika, das Lib. p. 1196 als eigenartige Variante unter *arteriosa* beschrieben ist, nachdem schon damals die Möglichkeit einer distinkten Art zuerst angenommen war. Da jetzt 3 unter sich

völlig gleiche Exemplare vorliegen, aus beiden Herkünften mit einwandfreien *arteriosa* zusammen, scheint mir ein Zweifel an der artlichen Verschiedenheit dieser eigentümlichen und schönen Form nicht mehr angebracht; das entscheidende Merkmal ist die Verdunkelung des grossen Basisflecks im Hfl. Auch der kleinen Verschiedenheit in den Hamuli gegenüber *arteriosa* wird Bedeutung zukommen, trotzdem eine gewisse individuelle Variabilität dieser Form innerhalb der grossen Serien von *arteriosa* besteht. Es gereicht mir zur Befriedigung diese Art Herrn Dr. Monard widmen zu können.

Fig. 4.
Trithemis arteriosa Burm. (Angola)
Genitalia des 2. Segments von links.

♂ (ad., gut erhalten). Unterlippe trüb braun, Mittellappen und ein diffuser Streif über die Mitte der Seitenlappen schwärzlich. Oberlippe gelbbraun mit schmal schwärzlichem Saum. Anteclypeus, Postclypeus und Stirn vorne rötlichbraun, Stirn oben mit noch mehr roter Nuance und schwachem Metallglanz, schmaler schwarzer Basislinie. Scheitelblase schwärzlich mit nach rot gelichteter Kuppe und schwachem Metallglanz.

Fig. 5.
Trithemis monardi n. sp. (Angola)
Genitalia des 2. Segments von links.

Thorax schmal, goldbraun. Die kleine gerundete Fläche nach dem Prothorax schwärzlich; schwarz kräftiges Fleckchen im dorsalen Ende der Schulternaht, ventraler Saum des Mesepimeron, Streifchen über das Stigma bis zwei Drittel der Höhe, vollständige Linie der hintern Seitennaht; keine longitudinale Verbindung der dunkeln Zeichnungen. Metasterna schwarz, mit 3 zentralen lichten Fleckchen.

Beine schwarz, Trochanteren und Innenseite der Fem. 1 rötlichbraun.

Abdomen schlank, Segmente 1-2 in dorsoventraler Richtung schwach erweitert, Basis von 3 mässig eingeschnürt, Ende 3-7 parallelrandig, schmal, wenig depress (im ganzen die *arteriosa*-Form). Rot, Segmente 3-7 terminale schwarze Flecken, die am Rand bis nahe zur Mitte des Segmentrandes reichen, medialwärts zur Dreieckform verschmälert am Segmentende eben noch die Dorsalkante erreichen. 8 schwarz mit zwei basal-dorsalen roten Fleckchen. 9-10 schwarz. Ventralseite trüb rotgelb, schwarze dreieckige Flecken über die Hälfte der Länge von 3-7, 8-10 schwarz mit lichter Mitte.

Appendices schwärzlich, die Basis der sup. und die Dorsalseite der inf. rötlich; sup. ohne deutliche Unterecke, die Enden etwas aufgebogen.

Genitalien am 2. Segment: gegenüber *arteriosa* gleicher Herkunft Lamina anterior distalwärts in der Seitenansicht etwas mehr verschmälert, Hamulus mit ein wenig breiterem Basalstück und längerem Endhaken, Lobus etwas breiter und am Ende mehr gerade.

Flügeladerung rot. Pterostigma klein, schmal, trüb gelbbraun mit starken schwarzen Randadern. Basisflecken im Vfl. reich goldgelb mit ein wenig erhellten Zellmitten, in sc und cu ein wenig verdunkelt, bis Anq 2, Arculus und Analrand. Im Hfl. in sc und m ebenso, in cu und im Analfeld reich goldbraun mit roter, fein licht gesäumter Aderung, am analen Rande auf anderthalb Zellbreiten, am distalen Rande auf eine Zellbreite zu goldgelb aufgehellt; bis Anq 3, Ende t und in fast gleicher Breite zum Analrand. Anq 9½.9½ — 10½.10½ — 10½.11½.

Abd. 23^{mm}, Hfl. 26^{mm}, Pt. 2,^{mm}5.

22. *Trithemis distanti* Kirby.

1 ♂ Caluquembé, VIII.1928.
1 ♀ Chimporo, XI.1928.
2 ♀ Tjikinda, I.1929.

Das ♂ unterscheidet sich von allen *distanti* (und auch *dist. pruinata* und *nuptialis*) die ich zur Zeit vergleichen kann, durch einen kleinen, scharf begrenzten reich goldgelben Basisfleck der Hfl.: in c Spur, sc bis zwei Drittel der Distanz nach Anq 1, m fast

ebensoweit doch nur als Adersaum, cu bis Cuq, 3 Zellen an der Membranula. Die Genitalien am 2. Segment stehen zwischen *distanti* von Zululand und *dist. pruinata* vom Congo: Lamina anterior fast wie *distanti*, Hamulus mehr wie *pruinata*, Lobus Zwischenform. Abdomen depress und am 3. Segment nicht verengt. Anq 12.11½. Pterostigma ganz dunkel. Stirn nicht rein violett, mehr nach blau. — Abd. 25mm, Hfl. 28mm, Pt. 3mm.

Von ♀ kann ich nur zwei Exemplare von *distanti* vergleichen (von *pruinata* ist das ♀ unbekannt). Die Angola-Exemplare sind ziemlich sicher zugehörig. Abdomen etwas schlanker. Blassgelbes Fleckchen der Flügelbasis, bei allen 3 Exemplaren etwas verschieden; Maximum: Vfl. sehr blass in sc bis Anq 1, in cu bis Cuq, Hfl. etwas dunkler, bis nicht ganz Anq 1 und Cuq, eine Zelle im Analfeld. Pterostigma graugelb, der hintere Rand diffus etwas lichter. Zeichnung der Thoraxseiten longitudinal konfluent, schmal, höchstens ein Viertel der Höhe, in der Mitte. Stirnbasisfleck etwas grösser als bei den Exemplaren von Zululand und Oranje, samt der Scheitelblase glänzend grünblau metallisch (dies der auffallendste Unterschied gegen die erwähnten Exemplare von *distanti*). Abd. 23mm, Hfl. 28mm, Pt. 3mm,5. Anq 10½.9½ — 9.9 — 9½.9½.

An *Helothemis dorsalis* ist nicht zu denken, trotz der in 2 Flügeln (symmetrisch) fehlenden letzten unvollständigen Anq. Wohl aber wäre auch die ungenügend bekannte *aureola* zu vergleichen, die mir zur Zeit nicht vorliegt, zu der aber das ♂ gar nicht stimmt.

23. *Olpogastra fuelleborni occidentis* Ris.

1 ♀ Caquindo, x.1928.

Das Exemplar ist nicht gut erhalten. Soweit es sich beurteilen lässt, dürfte es etwa eine Mittelstellung einnehmen zwischen der ostafrikanischen Nominatform und der vom Congo beschriebenen *occidentis*. Anq 13½.13½. Hfl. 41mm.

24. *Rhyothemis fenestrina* Ramb.

1 ♂, 1 ♀ Chimporo, xi.1928.

Beide Exemplare unter sich sehr ähnlich, zeigen eine noch etwas weiter gehende Verdunkelung als das ♀ Lib. Fig. 554 von Entebbe, Uganda: Vfl. schwarz bis Mitte Pterostigma und beim ♂ ein

schmales Streifchen am Hinterrand bis fast zur Spitze, Hfl. schwarz bis Mitte Pterostigma und breiter Streif am Hinterrand (darin fast gleich einer nicht publizierten, photographischen Abbildung eines ♀ von Leopoldville).

25. *Rhyothemis mariposa* Ris.

1 ♂ Chimporo, XI.1928.

Zeichnung fast in alle Einzelheiten gleich wie Lib. Fig. 555.

26. *Tramea basilaris* Burm.

1 ♂ Vila de Ponte, XI.1928.

27. *Urothemis edwardsi* Selys.

2 ♂, 3 ♀ Chimporo, XI.1928.

1 ♂ Tjikinda, I.1929.

Eines der ♂ (Tjikinda) ist kleinfleckig: Vfl. 0, Hfl. in sc bis halbwegs Anq 1, m Spur, cu bis halbwegs Cuq-t und schräg zur Mitte zwischen der Membranula und dem Analwinkel. Die andern sind grossfleckig: Vfl. eine Zelle im Analfeld, Hfl. bis Anq 2, Mitte t und im Bogen zum Analwinkel mit schmal lichtem Saum zum Ende der Membranula.

Alle 3 ♀ gehören zu der von mir [1] beschriebenen andromorphen Form. Alle sind ausgesprochen grossfleckig. Maximum: Vfl. schwärzliche Flecken in sc bis halbwegs Anq 1, m Spur, cu bis halbwegs Cuq, Analfeld bis etwas distal von Cuq in der costalen Hälfte. Hfl. bis halbwegs Anq 2-3, Ende t und im Bogen zum Analwinkel.

[1] Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 99, p. 281. 1924.

Tome 38, nº 8. — Février 1931.

Description d'un Poisson nouveau de l'Equateur appartenant à la famille des Loricariidés

par le

Dr Jacques PELLEGRIN

Paris.

M. le Prof. Fuhrmann, de Neuchâtel, a bien voulu m'adresser deux petits Siluroïdes, un mâle et une femelle, recueillis par un de ses élèves, M. Georges Ubidia, dans le lac St-Paul, à une altitude de 2600 mètres, près d'Otavalo (province d'Imbabura), dans le nord de l'Equateur.

Ayant examiné ces spécimens, entrés aujourd'hui dans les collection du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, j'ai pu constater

Cyclopium ubidiai Pellegrin ♂
(grandeur naturelle)

qu'ils appartiennent à une espèce nouvelle du genre *Cyclopium* Swainson, qu'à la demande du Prof. Fuhrmann, je dédie bien volontiers à M. Ubidia, auquel on doit la récolte des types.

Les *Cyclopium*, appelés vulgairement *Preñadillas* et dont on compte maintenant près de trente espèces, sont généralement plus connus sous leur ancien nom scientifique d'*Arges* Cuvier et Valenciennes. Ils habitent les lacs et cours d'eau des hautes régions des Andes du Pérou, de l'Equateur, de la Colombie et du Vénézuéla. Au point de vue zoologique, ils peuvent être regardés comme des Loricariidés dégradés et très spécialisés ayant perdu le revêtement

cuirassé du corps, qui, comme je l'ai fait remarquer [1] n'a plus la même utilité dans les régions très élevées où ils se tiennent et où la conflagration vitale est beaucoup moins intense que dans les cours d'eau des plaines de l'Amérique méridionale.

L'espèce décrite ici confirme, d'ailleurs, cette manière de voir car c'est, paraît-il, la seule autochtone habitant le lac St-Paul avec des Carassins acclimatés, d'importation plus ou moins récente.

Cyclopium ubidiai nov. sp.

La hauteur du corps est contenue 6 fois ½ à 6 fois $^3/_4$ dans la longueur, sans la caudale, la longueur de la tête 4 fois $^1/_3$ à 4 fois ½. La tête est aussi longue que large. Les yeux sont très petits; l'espace interorbitaire est compris 3 à 3 fois ½ dans la longueur de la tête, 1 fois $^2/_3$ à 2 fois dans la longueur du museau. Les narines sont un peu plus rapprochées du bout du museau que de l'œil, leur repli valvulaire est bien développé, mais non prolongé en barbillon. Le disque buccal est 1 fois $^1/_4$ à 1 fois ½ plus large que long; les lèvres sont développées, granuleuses. La fente buccale fait un peu moins de la largeur de la tête. Le barbillon maxillaire, fort court, mesure le tiers environ de la longueur de la tête. Les dents de la rangée externe des prémaxillaires sont unicuspides, coniques, à pointe aiguë, les latérales plus développées; les dents mandibulaires, comme les prémaxillaires internes, sont bicuspides. La dorsale rayonnée est 1 fois ½ plus éloignée de la racine de la caudale que du bout du museau; elle comprend un rayon simple, finement denticulé en avant, faisant environ les deux tiers de la longueur de la tête et 6 rayons branchus. L'adipeuse est très longue, large et bien développée et sans épine visible à l'extérieur; elle se prolonge en arrière jusqu'à la caudale. L'anale est formée d'un rayon simple et de 6 branchus; la distance de la racine du dernier rayon à la caudale égale la longueur de la tête. L'épine de la pectorale atteint juste l'origine de la ventrale. Celle-ci s'insère sous les premiers rayons de la dorsale; son rayon externe s'étend jusqu'aux quatre cinquièmes (mâle) ou aux trois quarts (femelle) de la distance de sa base à l'anus. Le pédicule caudal est 1 fois $^3/_4$ aussi long que haut. La caudale est nettement échancrée, à rayons externes assez prolongés.

[1] Dr J. Pellegin in Dr Neveu-Lemaire. *Les lacs des Hauts-Plateaux de l'Amérique du Sud*, 1906, Poissons, p. 121.

La coloration est uniformément brun foncé sur le dos et les côtés, gris jaunâtre sur le ventre.

D. I 6; A. I 6; P. I 9; V. I 4; C. 13.

N° 30-172. Coll. Mus.-♂. Lac St-Paul: Dr FUHRMANN. Long. 90 + 20 = 110 millimètres.

N° 30-173. Coll. Mus.-♀. *Id.*: *Id.* Long. 80 + 15 = 95 millimètres.

Cette espèce à adipeuse bien développée, remarquable par la brièveté de son barbillon maxillaire qui s'étend seulement jusqu'aux deux cinquièmes de sa base à l'ouverture branchiale paraît présenter certains rapports avec l'*Arges sabalo* Cuvier et Valenciennes [1], du Ht-Pérou, à épine pectorale atteignant jusqu'au milieu de la ventrale, à adipeuse plus courte et moins élevée, et avec le *Cyclopium vanceæ* Eigenmann [2], de Tarma (Pérou), à adipeuse aussi beaucoup plus réduite, à barbillon maxillaire plus long.

Dans l'*Arges regani* Pellegrin [3], du Rio Cariyacu (Equateur), les formes sont plus ramassées, les yeux plus rapprochés, le barbillon maxillaire est aussi un peu plus long.

[1] *Hist. nat. Poiss.*, XV, 1840, p. 335, pl. 444.
[2] *Ann. Carnegie Mus.*, VIII, 1911-12, p. 421, pl. XXXII, fig. 2.
[3] *Bull. Mus. Hist. nat.* Paris, XV, 1909, p. 18 et Miss. Arc. mérid. équat. Am. Sud., IX, 1911, fasc. 2, Poissons, p. 3, pl. I, fig. 5.

Tome 38, nº 9. — Février 1931.

Travaux du Laboratoire de Zoologie et d'Anatomie comparée de l'Université de Lausanne.

Chromosomes de Reptiles
Sauriens, Ophidiens, Chéloniens.
L'évolution de la formule chromosomiale chez les Sauriens.

par

Robert MATTHEY

Chef des Travaux de Zoologie à la Faculté des Sciences de Lausanne.

Avec les planches 1 à 8 et 19 figures dans le texte.

Publication subventionnée par la Fondation Dr Joachim de Giacomi de la Société helvétique des sciences naturelles

Sommaire:

Pages

Introduction 118

Matériel et technique 119

Historique 124

Première partie. — Comportement chromosomique des espèces étudiées 127

Chapitre 1. — Généralités sur les chromosomes de Reptiles 127

Chapitre 2. — Description des chromosomes et de leur comportement chez 27 espèces de Reptiles . . . 128

A. *Chéloniens*. 128

B. *Auto-sauriens* 130

C. *Ophidiens* 148

Chapitre 3. — La formule sexuelle des Reptiles mâles . 149

Pages

Deuxième partie. — Formules chromosomiques, phylogénie et systématique des Sauriens 159
Introduction 159
Chapitre 1. — L'évolution de la formule chromosomique chez les Sauriens *(Autosauri)* 164
Chapitre 2. — L'évolution chromosomique des *Anguidae* 170
Chapitre 3. — L'évolution des Sauriens envisagée du point de vue cytologique 174
Chapitre 4. — Chromosomes des Sauriens et systématique 177
Conclusions 180
Auteurs cités 181

INTRODUCTION

L'étude méthodique des chromosomes dans un groupe donné, poursuit, me semble-t-il, un double but. Le premier est analytique et purement cytologique: quel est le nombre des éléments chromatiques, quelle est leur forme (et par conséquent leur mode d'attachement fusoriel), quelle est surtout la nature des hétérochromosomes et le comportement de ceux-ci au cours de la méiose et des divisions réductionnelles, voici les données principales à établir. Le deuxième but à atteindre est la synthèse des données obtenues: si les animaux possèdent entre eux des relations de parenté, si les représentants d'un ordre ou d'une classe dérivent tous d'un ancêtre commun, nous devons retrouver dans l'étude comparée des formules chromosomiques comment ont varié celles-ci au cours de l'évolution; de nombreuses tentatives ont été faites dans ce sens, lesquelles j'aurai ultérieurement à examiner. En ce qui me concerne, j'ai constaté que l'évolution de la formule chromosomiale, à travers les principales familles de Sauriens, se laisse expliquer par quelques hypothèses très simples et je crois être parvenu par cette méthode à une conception évolutive qui, si elle s'éloigne passablement des théories classiques du transformisme, rend compréhensibles certains points demeurés jusqu'à présent obscurs. L'étude des chromosomes doit enfin rendre de grands services à la zoologie systématique, puisqu'elle met en évidence un caractère remarquablement constant, intime, soustrait aux influences adaptatives, les chromosomes représentant le support matériel du patrimoine héréditaire dont la

génétique tout entière nous démontre la stabilité. Il est d'ailleurs réconfortant de constater que les données cytologiques cadrent très bien, dans le cas des Sauriens, avec les résultats de la systématique.

Les recherches dont je viens en quelques mots de définir l'objet ont été commencées à Genève (Station de Zoologie expérimentale), puis continuées et terminées à Lausanne (Laboratoire de Zoologie et d'Anatomie comparée). C'est dire la dette de reconnaissance que j'ai contractée envers les directeurs de ces deux instituts, MM. les Professeurs E. Guyénot et P. Murisier. Mon ami et collègue, M. le Dr A. Naville a bien voulu consacrer beaucoup de temps à vérifier avec moi des résultats sur lesquels je désirais une opinion autorisée, et je lui suis redevable, non seulement de conseils précieux, mais encore d'une grande part de ma formation cytologique.

MATÉRIEL ET TECHNIQUE [1]

Je n'ai pu parvenir à rassembler, comme je l'espérais primitivement, des représentants de toutes les familles de Sauriens: l'obtention de ce matériel est difficile; les firmes commerciales n'offrent en général que des animaux remarquables par l'étrangeté de leurs formes ou la beauté de leur coloration, animaux destinés le plus souvent aux jardins zoologiques ou aux propriétaires de terrariums privés. C'est ainsi que les maisons Scholze & Pötzschke, à Berlin, et R. Ewald, à Hambourg, m'ont procuré les sujet suivants dont l'acquisition m'a été possible grâce aux crédits mis successivement à ma disposition par MM. les Professeurs E. Guyénot et P. Murisier, que je remercie ici pour leur générosité: *Agama stellio*, *Uromastix hardwicki*, *Anolis carolinensis*, *Zonurus cataphractus*, *Pseudopus apus*, *Ophisaurus ventralis*, *Gerrhonotus kingi*, *Heloderma suspectum*, *Varanus gouldi*, *Tupinambis teguixin*, *Gerrhosaurus flavigularis*, *Scincus officinalis*, *Chalcides tridactylus*, *Coelopeltis lacertina*, *Zamenis gemonensis*, *Tarbophis fallax*, *Pelias berus*. Tous ces sujets ont été utilisables à l'exception du *Gerrhosaurus*, des Téjus et des Péliades, le premier présentant des testicules tout à fait dégénérés, les seconds (trois exemplaires) étant des femelles, les dernières ayant été sacrifiées à un moment défavorable.

[1] Nomenclature d'après la Cambridge Natural History.

A ce propos je signalerai que la captivité ne modifie pas l'évolution de la lignée germinale; l'inanition, par contre, si elle est prolongée amène toujours une involution spermatogénétique complète; à la dissection, je me suis rendu compte que les testicules sont utilisables aussi longtemps que les corps adipeux abdominaux persistent. Ces corps joueraient donc le rôle de « tampon » entre le soma et le germen; c'est à leurs dépens que se nourriraient les testicules, et le métabolisme de ces organes demeurerait normal aussi longtemps que perdureraient les réserves graisseuses.

Pour obtenir d'autres sujets d'étude, je me suis adressé à des connaissances ou à des zoologistes établis à l'étranger, et quelques-uns d'entre eux ont bien voulu prendre la peine de rechercher, puis de m'envoyer, les Reptiles que je leur demandais: du Maroc, Mme Mussard m'apporta six beaux échantillons du *Chamæleon vulgaris;* M. le Dr Denis m'a envoyé des Geckos *(Tarentola mauretanica)* et des *Tropidosaurus algirus* du Laboratoire Arago (Banyuls s/mer) où il est chef des travaux; M. le Dr Klauber, Directeur de la Zoological Society de San-Diego (Californie), m'a expédié trois superbes envois comprenant dix *Xantusia henschawi*, huit *Gerrhonotus scincicauda*, deux *Aniella pulchra*, un *Phrynosoma blainvilli.*

Que ces aimables correspondants trouvent ici l'expression de ma vive reconnaissance.

Dans mon voisinage immédiat, j'ai pu me procurer les formes suivantes: *Anguis fragilis*, *Lacerta muralis*, *L. vivipara*, *L. agilis*, *L. viridis*, *Tropidonotus natrix*, *T. viperinus*, *Coronella austriaca*, *Vipera aspis*, *Emys europaea*, *Testudo graeca.*

Pour terminer, je dois encore remercier M. le Dr Gowland, Professeur d'Anatomie à l'Université d'Otago (Nlle-Zélande) qui, au cours d'un voyage en Europe, a bien voulu me soumettre des coupes de testicule provenant d'un Sphenodon *(Hatteria punctata)*, coupes qui malgré une fixation assez défectueuse, m'ont permis d'élucider avec une certaine certitude la formule chromosomiale de ce « fossile vivant ».

Si nous examinons maintenant la classification des Sauriens (Autosauri) telle que la propose par exemple Gadow, nous verrons que j'ai examiné des représentants de onze familles sur les dix-neuf que compte l'ordre; j'espère d'ailleurs combler par la suite un certain nombre de lacunes. J'ai donné d'autre part quelques coups

de sonde parmi les Ophidiens (Colubridés aglyphes et opisthoglyphes, Viperidés) et les Chéloniens (Testudinidés). Au total, j'ai établi la formule chromosomiale de trente espèces, parmi lesquelles vingt-cinq n'avaient jamais été étudiées.

L'aspect cyclique de la spermatogénèse chez la plupart des animaux étudiés est beaucoup moins net que certains travaux le donnent à penser. De mars à fin août les testicules présentent toujours des cinèses des différentes catégories: le seul moment qui au cours de la belle saison soit réellement défavorable à l'étude, c'est celui de l'accouplement, alors que la spermiogénèse est achevée et que la prolifération goniale n'a pas encore commencé; schématiquement néanmoins, les cycles proposés par Dalcq *(Anguis fragilis)* et Frankenberger *(Lacerta agilis)* correspondent à la réalité.

Fixation. — Dans un précédent travail j'étais arrivé à la conclusion que le Flemming glacé représentait le meilleur liquide fixateur pour les chromosomes de Reptiles. Or, au printemps 1929, je reçus des tirés à part de Kenji Nakamura: l'auteur japonais emploie pour la fixation une modification du liquide de Champy; les figures qu'il publie sont si belles qu'un examen de celles-ci me convainquit de l'immense supériorité de cette méthode. J'adoptai donc la fixation proposée et n'ai jamais eu à le regretter; l'aspect des cinèses, principalement des cinèses hétérotypiques obtenues par ce procédé, autorise une analyse morphologique infiniment plus poussée que celle permise par l'usage de toute autre méthode. Si je suis amené par la suite à relever dans des travaux antérieurs (dus à Dalcq, à Painter et à moi-même) ce que je crois être des erreurs, c'est grâce à la certitude d'avoir travaillé d'après des préparations supérieures à celles des auteurs en question, qui tous employaient des fixateurs acétifiés.

L'originalité du liquide de Champy, c'est en effet l'absence d'acide acétique: je me suis livré à quelques essais comparatifs, lesquels m'ont démontré que l'adjonction d'acide à une concentration très faible (de 0,5 à 1 %) diminuait sensiblement la qualité de la fixation: les chromosomes hétérotypiques, au lieu de conserver un aspect strepsitène, sont alors condensés en masses fortement basophiles ne permettant plus l'étude détaillée. Je ne puis d'ailleurs dire si cette « condensation » tant de fois décrite comme caractérisant la fin de la période diacinétique est toujours un artifice; je

suis enclin à le croire, tout en reconnaissant que je n'ai jamais obtenu de figures non condensées chez les Geckos et les *Anolis*.

Une autre constatation paradoxale que permet l'usage de la méthode de CHAMPY, c'est que ce fixateur possède un pouvoir pénétrant assez grand, et que, s'il est vrai que la périphérie des pièces est souvent mieux fixée que le centre (aspect flexueux et non raccourci des chromosomes), celui-ci est presque constamment utilisable. Je suppose que dans les mélanges chromo-osmio-acétiques du type FLEMMING, la mauvaise fixation des parties centrales est due à une pénétration trop rapide de CH_3COOH par rapport à OsO_4 et CrO_3: lorsque ces dernières substances arrivent au contact des zones profondes, celles-ci seraient irrémédiablement altérées par l'acide acétique de pénétration plus rapide. A la surface des pièces, au contraire, où l'action des trois substances est synchrone, l'effet agglutinant de l'acide organique se fait moins sentir.

Par ailleurs, il faut reconnaître que le liquide de CHAMPY ne possède pas que des qualités. Son inconvénient principal, relevé d'ailleurs par NAKAMURA et plus récemment par SHIGEMORI IRIKI, c'est la difficulté qu'il y a à colorer les coupes après l'emploi de ce fixateur. Après une mise au point assez difficultueuse, voici la façon de procéder et les formules que j'ai adoptées.

Liquide fixateur:

Acide osmique à 3 %: 4 parties;
Acide chromique à 1,5 %: 8 parties;
Bichromate de K à 4,5 %: 8 parties.

C'est-à-dire que si l'on utilise des tubes scellés contenant 0,5 gr. d'acide osmique, on dissoudra cette quantité dans 83 cm³ d'eau, en ajoutant 0,5 gr. d'acide chromique et 1,5 gr. de bichromate.

L'animal est décapité ou anesthésié (la première méthode, préférable à la seconde en principe, ne l'est pas en fait); la cavité abdominale étant ouverte, les testicules sont enlevés, découpés rapidement avec des ciseaux fins puis précipités dans le fixateur où je dilacère quelque peu les fragments au moyen de deux piquants de porc-épic. Après 24 heures et suivant la méthode de CAULLERY et CHAPELLIER, je réunis les pièces dans de petits tubes fermés à une extrémité par un tissu à mailles fines (l'organdi, beaucoup moins coûteux que la soie à bluter, convient parfaitement) et les lave pendant 24 heures à l'eau courante; je déshydrate alors sans

prendre de précautions spéciales (celles-ci s'étant révélées, au cours de nombreux essais comparatifs, complètement inutiles) par des alcools à 30°, 50°, 70°, 90° et 100°; quant à l'inclusion, je l'effectue après passage par l'essence de cèdre ou le chloroforme et un séjour de 12-24 heures dans deux bains consécutifs de paraffine.

J'ai coupé à 10 μ et utilisé l'albumine de MAYER pour le collage. Après dessication complète et dissolution de la paraffine par le xylol, je place mes lames dans de l'essence de thérébentine où elles séjournent de 2 à 15 jours, ce qui les blanchit en général très bien. Après avoir repassé par le xylol, les alcools descendants et l'eau, je plonge mes préparations dans un bain quelque peu différent de celui proposé par CHIURA et modifié par NAKAMURA et auquel je donne la composition suivante:

Sol. aq. sat. acide picrique . .	50
Acide acétique glacial	40
Eau oxygénée officinale	10

Après 6-12 heures, je lave à l'eau tiède puis colore par la méthode de HEIDENHAIN en employant de l'alun de fer à 3 % et de l'hématoxyline à 1 %. Le mordançage à froid (condition *sine qua non*) dure 12 heures, la coloration de 2 à 24 heures.

La différenciation est très délicate parce que très rapide ou au contraire très lente; l'alcool chlorhydrique à 1 % est dans ce dernier cas préférable à l'alun. Le lavage consécutif doit être prolongé pendant une heure au moins.

Les colorations de fond sont totalement inutiles; quant aux couleurs d'aniline dont j'ai essayé les plus répandues (triple coloration de WINIWARTER, fuchsine ou magenta picro-indigo-carmin, méthode de GRAM pour les coupes), elles ne m'ont jamais donné de résultats satisfaisants.

L'aspect des préparations varie assez largement en fonction de causes qui demeurent pour moi mystérieuses. Dans les cas les plus favorables, mais aussi les plus rares, les noyaux sont tous colorés, les stades prémeiotiques et les caryocinèses tout comme les noyaux au repos. Plus fréquemment, sur un fond totalement incolore, tranchent, en noir intense, les caryocinèses et les noyaux télodiacinétiques. Dans les cas défavorables la chromatine au repos ne se colore pas du tout, la chromatine en mouvement à peine, de telle sorte que — les cytoplasmes retenant au contraire l'hématoxyline —

les chromosomes apparaissent en gris foncé sur un fond à peine plus clair; cette dernière modalité me paraît correspondre à une légère surfixation.

Quoiqu'il en soit, la méthode de CHAMPY, incomparable pour l'étude des caryocinèses, est moins favorable s'il s'agit d'élucider l'histoire complète des éléments séminaux.

Dessins. — J'ai repéré et fait un croquis de toutes les figures qui, au cours de l'examen des préparations, me paraissaient complètes, bien orientées, démonstratives. Après sélection, je les dessinais alors à la chambre claire, avec le papier au niveau de la table, le tube tiré à 152, et la combinaison optique suivante: Immersion 1/16e Leitz, oculaire périplan × 25; les esquisses ainsi obtenues étaient achevées au crayon Conté. Le grossissement est alors de 5500, soit 3670 après réduction de $^1/_3$. Les figures 1-15 de mon texte ont été réalisées de la façon suivante: à l'aide d'un papier transparent, je décalque soigneusement les chromosomes d'une cinèse goniale; puis je superpose et fixe au moyen de punaises sur une planche à dessin: 1° un papier glacé noir, avec la face blanche tournée en dessus: 2° un papier gras, bleu; 3° mon calque, dont je suis les contours à l'aide d'une pointe dure; les chromosomes découpés avec de fins ciseaux sont assortis, appariés, puis collés la face glacée en dessus.

HISTORIQUE

Il est fort heureux que l'étude des chromosomes chez les Reptiles n'ait été entreprise que très tardivement: nous n'avons pas, en effet, à examiner et à discuter une foule de travaux sans valeur aucune, parce que basés sur des préparations obtenues par des techniques inadéquates, cas malheureusement fréquent pour celui qui travaille, par exemple, les chromosomes d'Oiseaux ou de Mammifères.

En 1914, JORDAN consacra une note à la spermatogénèse de deux Chéloniens: chez *Chrysemys marginata* le nombre haploïde est 17, dont un grand élément impair passant indivis (« apparently undivided, frequently as a pair of rods ») à l'un des pôles de la division hétérotypique; chez *Cistudo carolina*, le nombre réduit est de 16 et il n'existe pas d'élément impair. Je n'aurai pas de peine, en

comparant ces résultats avec les miens, à prouver combien médiocre était la fixation du matériel de JORDAN.

Dans un mémoire antérieur, j'ai signalé quelques données plus anciennes — et d'ailleurs erronées — dues à TRINCI, LOYEZ, TELLYESNICZKI; les espèces (*Anguis fragilis*, *Lacerta agilis*) ayant fait l'objet d'étude de ces auteurs, ont depuis été travaillées par des cytologistes modernes, et c'est pourquoi je renonce à analyser des exposés qui n'ont plus pour nous qu'un intérêt historique.

Dès 1919, PAINTER publie une note sur la spermatogénèse d'un Iguanide, l'*Anolis carolinensis*, puis en 1921 ses « Studies in Reptilian spermatogenesis » consacrées aux Iguanidæ et aux Tejidæ. Chez les Iguanes, PAINTER établissait soigneusement les nombres diploïdes et haploïdes, observait l'existence de macro- et microchromosomes et décrivait un schéma hétérochromosomique de type XX « compound » — J'aurai à discuter longuement ce dernier point qui, s'il était établi, prouverait l'existence d'une digamétie ♂ chez les Iguanides.

La même année, L. T. HOGBEN publiait une note préliminaire sur la spermatogénèse du *Sphenodon*; HOGBEN n'étant pas parvenu à établir la formule chromosomiale de ce Reptile, cette note (qui à ma connaissance ne fut jamais suivie d'un mémoire) ne présente pour nous qu'un intérêt médiocre.

En 1921, encore, paraissait le beau travail de DALCQ, consacré à la spermatogénèse de l'Orvet (*Anguis fragilis*). Ce mémoire avait été précédé de trois notes au cours de l'année 1920. DALCQ, nous le verrons, a eu la mauvaise fortune de choisir un Anguidé comme sujet d'étude. Or les Anguidés présentent un comportement chromosomique très aberrant (en relation, peut-être, avec leur aspect tératologique) et, en décrivant un hétérochromosome XO chez l'Orvet mâle, le cytologiste belge a commis ce que je crois être une erreur, mais une erreur qu'il ne pouvait guère éviter, parce que dépourvu d'éléments de comparaison.

L. E. THATCHER publie en 1922 une note décrivant la spermatogénèse d'un Ophidien du genre *Thamnophis:* il trouve un nombre diploïde de 37 et à la méiose se formerait un chromosome accessoire triparti se disjoignant de telle sorte que les cytes de 2me ordre recevraient, soit 17+1, soit 17+2; la formule sexuelle serait alors XX—Y. Cette conception étrange à l'appui de laquelle n'est donnée aucune figure, se trouve ruinée par les observations de NAKAMURA

et par les miennes propres, lesquelles, en parfait accord, décèlent une formule XX chez des *Colubridæ* voisins des *Thamnophis*.

Les trois travaux de Kenji Nakamura parurent en 1928 et je n'en ai eu connaissance qu'au début de 1929, alors que mes premiers mémoires étaient sous presse. Nakamura détermine la formule chromosomique de trois espèces de Serpents et trouve une monogamétie ♂ de type XX chez ces animaux; il en est de même pour un Lacertidé (*Tachydromus tachydromoïdes*), Saurien de l'étude duquel il tire des conclusions identiques à celles que j'établissais alors par l'examen des cinèses de notre *Lacerta muralis*.

Travaillant à l'aide d'une technique nettement inférieure à celle de Nakamura, j'ai établi en 1928 les formules chromosomiales exactes de nos *Lacerta* indigènes et j'ai attribué à ces Reptiles une monogamétie ♂ de type XX.

En dehors de ces résultats principaux, je puis souligner dans mon travail un certain nombre d'erreurs manifestes: j'ai supposé que la paire unique de microchromosomes représentait, chez le Lézard, les chromosomes sexuels, opinion qui n'est plus soutenable; d'autre part, j'ai commis des inexactitudes dans la détermination des types tétradiques et des modes d'attachement au fuseau.

En 1929, j'ai publié un court mémoire sur la spermatogénèse de *Vipera aspis*, animal chez qui je décrivis un type XO, façon de voir à laquelle l'examen de préparations nouvelles m'a fait renoncer. Ultérieurement j'ai donné dans quatre notes l'essentiel des résultats développés dans le présent mémoire.

Je ne me suis occupé ici que des travaux concernant les chromosomes; c'est pourquoi je me contenterai de mentionner quelques ouvrages un peu en marge de la question, par exemple la classique monographie de Prenant sur les éléments séminaux des Reptiles, ou plus récemment les travaux de Frankenberger et de Heberer, le premier décrivant le cycle saisonnier et le tissu interstitiel de *Lacerta agilis*, le deuxième traitant de ce même tissu chez *Varanus komodoensis*.

PREMIÈRE PARTIE

COMPORTEMENT CHROMOSOMIQUE DES ESPÈCES ÉTUDIÉES

Chapitre I. — Généralités sur les chromosomes de Reptiles.

Les travaux de Dalcq et Painter établirent pour la première fois l'existence chez les Reptiles de deux catégories de chromosomes : les uns, relativement très grands, formant un assortiment comparable à celui que représente chez les autres Vertébrés la totalité des éléments chromatiques, les autres, très petits, punctiformes (dot-like) et placés dans les figures cinétiques au centre d'une couronne formée par les macrochromosomes [1]; dans le cas des Iguanes étudiés par Painter ou de l'Orvet, objet du travail de Dalcq, il y a une grande différence de taille entre le plus petit des macrosomes et le plus grand des micros, de telle sorte que l'attribution d'un élément donné à l'une ou l'autre des catégories ne souffre aucune difficulté. Pour ma part, je suis porté à considérer comme primitive cette séparation des chromosomes en deux groupes bien tranchés, encore que je ne l'aie pas observé chez *Sphenodon ;* elle n'est cependant pas générale puisqu'elle manque chez les Chéloniens, et que, parmi les Autosauri on ne la retrouve, ni chez les *Geckonidæ* ni chez les *Scincidæ*, et que chez les *Lacertidæ* il existe une paire unique de micros.

Au point de vue morphologique, les chromosomes possèdent, soit une forme en **V**, soit en bâtonnet plus ou moins allongé, **I**, ces deux types correspondant à un attachement fusoriel médian ou terminal. A ce point de vue, il est intéressant d'examiner si ces conditions d'attachement sont constantes au cours des cinèses diploïdes et haploïdes, comme l'a montré Robertson, par exemple. D'une façon générale, le mode d'insertion au fuseau, caractéristique pour un couple gonial, se retrouve dans les cinèses hétéro- et homéotypiques : il y a cependant des exceptions (je les soulignerai chemin faisant)

[1] J'emploierai indifféremment les termes de macrochromosomes, macrosomes, pour désigner les grands chromosomes, et les dénominations de microchromosomes, microsomes, ou micros pour parler des petits ; le comportement de ces derniers étant toujours identique, je les passerai souvent sous silence.

concernant la plupart du temps des macrochromosomes de petite taille, et vraisemblablement la paire XX, les grands **V** se comportant presque toujours selon la théorie de Robertson.

Chromosomes hétérotypiques. — Un simple coup d'œil jeté sur les planches 1 à 8 montrera la grande diversité formelle des chromosomes hétérotypiques.

Une des causes de cette diversité, c'est la condensation variable de la chromatine à la fin de la période diacinétique; j'ai mentionné précédemment les raisons qui bien souvent me faisaient soupçonner la nature artificielle de cette condensation.

Le type tétradique des Reptiles est fondamentalement longitudinal (anaschiste) et résulte de l'association parasyndétique des associés synaptiques. Suivant que le mode d'attachement est médian (atélomitique) ou terminal (télomitique) nous obtenons à l'anaphase des dyades en forme de **V** fissurés (anaschistes) ou de **V** simples (d'apparence diaschiste), comme l'a si bien montré Wilson. Dans le premier cas la réduction chromatique s'accomplit au cours de la première cinèse; dans le deuxième, au cours de la seconde (si, comme il est probable, le sillon longitudinal du gemini correspond bien au plan synaptique). De ce type fondamental dérivent souvent des formes en anneaux tangentiels (Caméléon) ou équatoriaux (Lézard); cette deuxième modalité est plutôt rare.

Il me resterait à parler des hétérochromosomes: je préfère renvoyer à plus tard leur étude, après que nous serons en possession des documents cytologiques qui doivent servir de base à mes conclusions.

Chapitre 2. — Description des chromosomes et de leur comportement chez vingt-sept espèces de Reptiles.

A. **CHÉLONIENS**

Famille des **Testudinidæ.**

1. *Emys europaea* (Pl. 1, fig. 1-6) et fig. 1.

Matériel: 3 ♂♂ fixés le 2.v, le 13.v, le 26.vi.1929.

Observations: Fixation bonne, coloration très bonne. La Cistude est un matériel d'étude très difficultueux, tant par le

grand nombre des chromosomes que par la tendance présentée par ceux-ci de former des plaques équatoriales où les éléments se trouvent placés à des niveaux différents (ce qui indique une métaphase de durée très brève); à ce point de vue, les cinèses de Chéloniens rappellent beaucoup celles des Oiseaux. J'avais fixé quelques exemplaires de Tortue grecque *(Testudo graeca)* mais n'ai pu arriver à déterminer avec certitude le nombre $2n$ de ces animaux: ce nombre est un peu plus grand que celui de la Cistude et compris entre 54 et 60.

Cinèses goniales: Le nombre diploïde est de 50; 46 chromosomes sont des bâtonnets et 4 des **V**, ceux-ci représentant de beaucoup les plus grands éléments. Les bâtonnets décroissent régulièrement de grandeur, les derniers possédant une forme trapue et globuleuse.

Première cinèse: A la diacinèse (Pl. 1, fig. 2-5) on observe la formation de 25 tétrades; deux d'entre elles, plus volumineuses,

Fig. 1.
Emys europaea.
Assortiment des chromosomes goniaux.

dérivent évidemment des quatre éléments goniaux en **V**, ce que la plaque équatoriale manifeste clairement (Pl. 1, fig. 6); l'attachement médian des deux grands gemini est alors patent. L'assortiment des chromosomes hétérotypiques comprend donc deux tétrades anaschistes en **V** et vingt-trois tétrades d'attachement terminal. Je n'ai pu observer l'anaphase de la première cinèse, non plus que le comportement des dyades au cours de la deuxième. Cependant, il n'y a rien dans les stades observés, particulièrement au cours des phases diacinétiques richement représentées dans mes coupes, qui puisse faire soupçonner l'existence d'une digamétie ♂ de type XO, telle que l'a décrite Jordan chez *Chrysemys;* la valeur de la note due à cet auteur me semble si faible que je vais immédiatement l'analyser, alors que les travaux importants seront discutés dans un chapitre spécial.

Jordan a trouvé un nombre *n* de 17 chez *Chrysemys* et de 16 chez *Cistudo carolina;* ces deux espèces sont des Testudinidæ comme l'*Emys* et la *Testudo* que j'ai examinées. Or, nous le verrons, la formule chromosomiale varie peu dans une même famille de Reptiles: les nombres de Jordan (2N = 32 et 34) sont donc beaucoup trop faibles. *Chrysemys* aurait un hétérochromosome de type XO qui manquerait à *Cistudo;* encore un fait bien peu vraisemblable; mais il y a plus: les spermatocytes du deuxième ordre se diviseraient souvent par amitose. D'une telle affirmation nous ne pouvons tirer qu'une seule conclusion: c'est que le matériel utilisé par Jordan avait été fixé d'une façon déplorable.

B. **AUTOSAURIENS**

Famille des **Geckonidæ.**

2. *Tarentola mauretanica* (Pl. 1, fig. 7-20) et fig. 2.

Fig. 2.
Tarentola mauretanica.
Assortiment des chromosomes goniaux.

Matériel: 6 ♂♂ fixés le 19.III, le 5.VI, 18.IV, le 3.V, le 3.VI.1929.

Observations: Fixation très bonne, coloration bonne. Avec le Gecko, c'est encore à un matériel difficile que nous avons affaire; les cellules sont petites, les chromosomes nombreux.

Cinéses goniales: Ces cinèses montrent 42 chromosomes tous télomitiques; la taille des éléments est régulièrement décroissante, les derniers étant très petits. L'ordre de la figure cinétique est très constant, 20-22 chromosomes de taille assez grande entourant une vingtaine d'éléments plus petits.

Première cinèse: La condensation des chromosomes est extrémement forte dès la fin de la diacinèse: les tétrades apparaissent dès lors sous forme de gros diplocoques, montrant confusément un sillon longitudinal. Si celui-ci correspond, ce qui est probable,

au plan synaptique, nous avons affaire à des tétrades longitudinales télomitiques: la première division ne serait donc pas réductionnelle et entraîne la formation de **V** non fissurés; des figures anaphasiques suffisamment claires n'ont pas été observées, mais l'examen des secondes cinèses confirme cette interprétation. L'aspect de la métaphase hétérotypique est très régulier; dix grandes tétrades forment une couronne au centre de laquelle sont régulièrement disposés onze géminis plus petits. L'identification d'un complexe sexuel est impossible.

Deuxième cinèse: Ici encore, c'est 21 dyades que nous trouvons; celles-ci sont des **V** diaschistes placés perpendiculairement à la plaque équatoriale et formés de deux monades superposées. La deuxième division serait donc réductrice; la disposition générale de la figure ressemble à celle de la première cinèse: une dizaine de grands chromosomes entourent les plus petits; ces derniers se décolorent très facilement au cours de la différenciation, à telle enseigne que l'on pourrait parfois les prendre pour de véritables microsomes. Au cours de l'anaphase, chaque dyade se rompt à son apex. L'existence d'une monogamétie ♂ chez le Gecko ne paraît pas douteuse.

Famille des **Agamidæ.**

3. *Agama stellio* (Pl. 1 et 2, fig. 21-35) et fig. 3.

4. *Uromastix hardwicki* (Pl. 2, fig. 36-44).

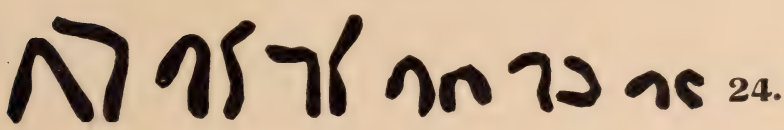


Fig. 3.
Agama stellio.
Assortiment des chromosomes goniaux (dans cette figure, comme dans les suivantes, le nombre diploïde de microchromosomes est indiqué par un chiffre suivi d'un gros point).

Matériel[1]: Un Agame fixé le 6.VII.1929. Un *Uromastix* fixé le 29.IV.1929.

[1] Le comportement des deux espèces est rigoureusement identique, bien qu'elles appartiennent à des genres différents.

Observations: Fixation et coloration parfaites.

Les Agamides sont, parmi les Sauriens, une des familles les plus faciles à étudier cytologiquement. Le nombre des macrochromosomes est petit et ces éléments sont aisément appariés et identifiés au cours des cinèses goniales et réductrices. Quant aux microsomes, leur numération n'est pas difficile en dépit de leur taille très petite.

Cinèses goniales: Les macrosomes sont au nombre de 12 et forment 6 paires de grandeur régulièrement décroissante; les cinq paires les plus grandes ont un mode d'attachement médian, ou submédian; la façon dont la sixième paire est insérée au fuseau est moins facile à élucider; dans les fig. 21 et 22 de la Pl. 1 *(Agama stellio)*, comme dans la fig. 40 de la Pl. 2 *(Uromastix hardwicki)*, l'attachement paraît médian comme pour les autres paires; les autres cinèses goniales que j'ai représentées indiqueraient plutôt un mode télomitique; les microchromosomes sont toujours au nombre de vingt-quatre, mais leur numération n'est pas toujours possible.

Première cinèse: Les cinq paires les plus grandes de macrosomes donnent, à la première cinèse réductionnelle, cinq tétrades longitudinales à attachement médian; en ce qui concerne la sixième paire, le doute n'est plus possible et son mode d'insertion fusoriel est terminal (Pl. 1, fig. 23-25; Pl. 2, fig. 26-28 et 42-43). Ce fait, déjà patent au cours de la métaphase est prouvé très clairement par le comportement anaphasique: A l'anaphase (Pl. 2, fig. 29) nous trouvons à chaque pôle cinq dyades anaschistes, sous forme de **V** fissurés longitudinalement; la sixième macrodyade est au contraire d'apparence diaschiste, aspect qui se retrouvera à la métaphase de la deuxième cinèse. Ainsi décrite, la petite tétrade de l'Agame correspond tout à fait au complexe sexuel tel que Nakamura l'a observé chez *Natrix tigrina;* si l'interprétation du cytologiste japonais est exacte, il y a donc chez les Agamides une formule 2X; et même si nous renonçons à désigner les hétérochromosomes d'une façon précise, la clarté de mes figures démontre cependant l'existence de la monogamétie ♂. Quand aux microtétrades, elles sont toujours au nombre de douze.

Seconde cinèse: Toutes les secondes cinèses montrent 6 macro- et 12 microdyades; parmi les premières 5 sont de type

anaschiste, la 6me étant diaschiste et se rompant à son apex au cours de l'anaphase.

Famille des **Iguanidæ.**

5. *Anolis carolinensis* (Pl. 2 et 3, fig. 45-57) et fig. 4.

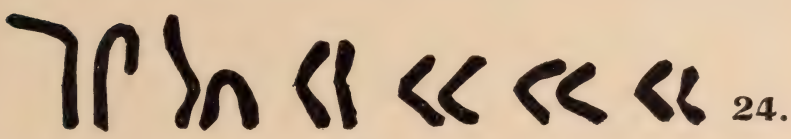


Fig. 4.
Anolis carolinensis.
Assortiment des chromosomes goniaux.

Matériel : 2 ♂♂ fixés le 12.vi.1929 et le 11.iv.1930.

Observations : Fixation et coloration très bonnes.

L'*Anolis* ayant fait l'objet de la bonne étude de Painter, je me bornerai à donner un petit nombre de figures.

Cinèses goniales : Les macrochromosomes sont au nombre de 12 et possèdent tous un attachement médian. A l'intérieur de la couronne macrosomiale existent 24 micros (et non 22 comme le dit Painter). En comparant les fig. 3 et 4 on constate aisément une grande similitude entre chromosomes d'Iguane et d'Agame.

Première cinèse : Au cours des stades préméiotiques nous assistons à la formation de six macrotétrades (Pl. 2, fig. 48); puis survient une condensation diacinétique très forte, de sorte qu'à la plaque équatoriale nous trouvons des geminis en diplocoques, bien différents d'aspect des chromosomes hétérotypiques des Agamiens. A l'anaphase, six dyades gagnent chaque pôle (Pl. 2, fig. 51) et tous les spermatocytes de deuxième ordre reçoivent le même nombre d'éléments, soit 6 macro- et 12 microdyades (ces dernières dérivant des 12 microtétrades présentes à la métaphase de la première cinèse).

Deuxième cinèse : La plaque équatoriale montre 5 **V** anaschistes et 1 **V** probablement diachiste. L'attachement de l'une des paires serait alors terminal et non médian à la première cinèse. Si c'est bien le cas, il doit s'agir des associés synaptiques les plus

petits qui, à la première cinèse, forment une tétrade toujours placée au centre de la figure.

De cette description résulte le fait que chez les Iguanes, comme chez les Agames, la formule sexuelle du ♂ doit être XX. Ce résultat est complètement différent de ceux de Painter que je discuterai plus loin. Dès maintenant, je souligne trois points importants et pour moi hors de doute.

1° Il n'y a pas de tétrade qui, au cours de la meiose manifeste un état hétéropycnotique spécial.

2° Je n'ai jamais observé la précession d'un bivalent au cours de l'anaphase hétérotypique.

3° Toutes les tétrades se divisent en deux dyades au cours de cette anaphase.

Famille des **Zonuridæ.**

6. *Zonurus cataphractus* (Pl. 3, fig. 58-61) et fig. 5.

Fig. 5.
Zonurus cataphractus.
Assortiment des chromosomes goniaux.

Matériel : 1 ♂ fixé le 20.ix.1929.

Observations : Fixation bonne; coloration mauvaise. Le Zonure que j'ai pu étudier présentait, en dépit de la saison avancée, une spermatogénèse active. Malheureusement, la coloration très mal réussie de mes coupes ne m'a guère permis d'observations détaillées.

Cinèses goniales : Il y a 22 macrochromosomes disposés en couronne autour de 24 micros. Les macrosomes présentent tous un attachement terminal et leur taille est régulièrement décroissante; les deux plus grands individus forment une paire dont les associés présentent une flexion médiane très nette (fait sur l'importance duquel j'aurai à revenir).

Première cinèse : A la métaphase, nous trouvons 11 macro- et 12 microtétrades. En ce qui concerne les éléments de la

première catégorie, toute les figures examinées montrent une condensation assez forte et évidemment artificielle. La seule constatation morphologique certaine, c'est l'attachement terminal de ces 11 tétrades.

Deuxième cinèse : Leur étude est facile ; les macrodyades sont représentés par 11 **V** d'allure diaschiste, situés au début dans le plan de la plaque équatoriale, mais qui, plus tard, se placent plus ou moins perpendiculairement à celle-ci. La rupture anaphasique se fait à l'apex de la dyade.

Famille des **Anguidæ.**

7. *Pseudopus apus* (Pl. 3 et 4, fig. 62-79) et fig. 6.

Fig. 6.
Pseudopus apus.
Assortiment des chromosomes goniaux.

Matériel : 2 ♂♂ fixés le 5.iv et le 29.iv.1929.

Observations : Fixation et coloration très bonnes.

Nous abordons avec les Anguidæ une famille dont le comportement chromosomique est souvent très aberrant. Dans la deuxième partie de ce travail, je chercherai à expliquer les nombreuses énigmes que ce groupe nous propose. Pour le moment, je m'en tiendrai à la description morphologique des faits observés.

Cinèse goniale : Chez le *Pseudopus* nous retrouvons deux catégories bien distinctes de chromosomes, 20 macros entourant 24 microsomes ; les éléments de la première catégorie peuvent être répartis en 4 **V**, soit 4 chromosomes à attachement médian et 16 **I**, ou chromosomes en bâtonnets, à attachement terminal. Si l'une des paires de **V** est toujours parfaitement nette, l'autre n'est pas constamment identifiable ; au début de mes recherches, en 1929 (le *Pseudopus* est le premier sujet que j'aie reçu), je considérais que l'attachement médian pour les éléments de deux paires était typique chez le *Pseudopus*, aussi avais-je fait de ce caractère l'un

des critères caractérisant une fixation parfaite (ce qui explique que je n'aie représenté que des mitoses goniales de ce type).

Plus tard, en 1930, je me suis rendu compte qu'il coexiste, *chez le même individu*, des cellules à 2 et des cellules à 4 **V**; cette constatation est d'apparence paradoxale et je ne doute pas du scepticisme qu'elle engendrera chez le lecteur. Moi-même je ne l'admets qu'en raison du grand nombre de cinèses examinées, cinèses où j'ai décelé avec une fréquence à peu près égale, tantôt 4 et tantôt 2 **V**.

Première cinèse : Il y a 10 grandes tétrades et 12 très petites. J'ai dit pour quels motifs j'avais, en 1929, sélectionné les figures goniales montrant 4 **V**. A cette époque, mon attention n'était pas attirée sur la pérennité du mode d'attachement au cours des divisions diploïdes et haploïdes. Or, si l'on examine les premières cinèses de maturation que j'ai dessinées, on constatera que trois d'entre elles montrent deux tétrades atélomitiques, alors que les trois autres n'en possèdent qu'une seule. Bien entendu, ces deux catégories de cinèses hétérotypiques correspondraient respectivement aux goniales à 4 et à 2 **V**; d'autre part, leur coexistence en nombre apparemment égal, indiquerait que, au cours de l'édification des chromosomes dans les phases précinétiques, il y a autant de chances pour que les éléments de la paire incriminée s'insèrent au fuseau d'une façon médiane ou terminale. Le type à 4 **V** serait primaire (ce qui semble résulter aussi bien de l'étude d'*Ophisaurus ventralis* que de certaines considérations théoriques exposées dans la deuxième partie de ce travail) par rapport au type à 2 **V** qui aurait, somme toute, la valeur d'une translocation.

Deuxième cinèse : Si ce qui précède est exact, nous devrions obtenir, tant aux pôles anaphasiques de la première cinèse qu'à la plaque équatoriale de la seconde, soit 2 **V** anaschistes et 8 **V** diaschistes, soit 1 **V** anaschiste et 9 **V** diaschistes. L'étude des diasters hétérotypiques patiemment poursuivie ne m'a cependant pas fourni de figures démonstratives. A la seconde cinèse, seules les cellules où les dyades se présentent sous une forme déliée permettent une analyse morphologique poussée; et ces stades sont hélas des plus rares. J'en représente un (Pl. 4, fig. 75), correspondant à un début d'anaphase et où nous discernons nettement 2 **V** anaschistes et 8 diaschistes; les autres cinèses sont impropres à une discrimination certaine des éléments; la numération par contre

en est facile: il y a toujours 10 macro- et 12 microdyades qui à l'anaphase donnent autant de monades à chacune des spermatides-filles.

8. *Ophisaurus ventralis* (Pl. 4, fig. 80-85) et fig. 7.

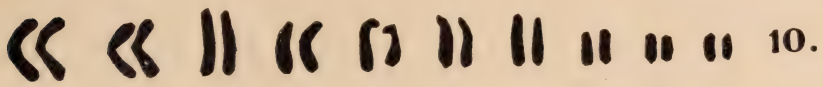


Fig. 7.
Ophisaurus ventralis.
Assortiment des chromosomes goniaux.

Matériel : 1 ♂ fixé le 23.VII.1930.

Observations : Fixation et coloration très bonnes.

Cinèses goniales : L'*Ophisaurus* présente des cinèses que l'on peut, au premier coup d'œil, distinguer de celles du *Pseudopus*. Les microchromosomes sont au nombre de 10 seulement dans les mitoses diploïdes, et parmi ces 10 éléments, 2 sont de taille relativement très grande. Les macrosomes sont encore au nombre de 20 [1], parmi lesquels 4 **V** sont toujours faciles à identifier, les 16 autres sont des bâtonnets de taille régulièrement décroissante; les chromosomes de la troisième paire (par ordre de grandeur) montrent parfois (Pl. 4, fig. 81) un léger crochet à leur extrémité proximale (tournée vers le centre de la plaque). Si nous faisons abstraction de la différence numérique relative aux microchromosomes, les cinèses de l'*Ophisaurus* possèdent un assortiment chromosomique identique à celui observé chez le Pseudopus, dans les mitoses du type à 4 **V**.

Première division : La première division, au stade métaphasique, montre clairement 10 macro- et 5 microtétrades; parmi ces dernières, il est facile de distinguer l'une d'entre elles grâce à sa taille relativement très forte (nous avons vu qu'il existait dans les cinèses diploïdes deux microsomes plus grands que les autres); ce gemini est cependant d'une longueur et surtout d'un volume (il y a là un élément d'appréciation que le dessin rend mal) bien inférieurs à ceux du plus petit macrobivalent.

[1] Et pourtant certaines figures n'en montrent que 19, bien que parfaitement claires !

Dans toutes les figures, deux tétrades, correspondant aux 4 **V** des cinèses goniales, se distinguent nettement des 8 autres par leur attachement médian. Il en résulte que dans les anaphases vues de profil on observe à chaque pôle 2 **V** de type anaschiste et 8 de type diaschiste. Mon matériel, emprunté à un seul mâle, ne contenait pas de secondes cinèses, mais la division de chacune des tétrades est évidente au cours de l'anaphase: chaque métaphase du spermatocyte II doit donc contenir 10 dyades.

9. *Gerrhonotus kingi* (Pl. 4, fig. 88 et 91) et fig. 8.

Matériel : 1 ♂ fixé le 29.v.1930.

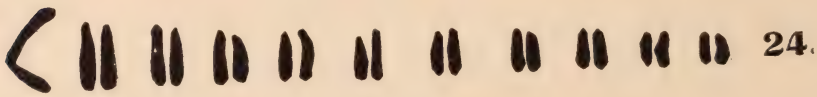


Fig. 8.
Gerrhonotus kingi.
Assortiment des chromosomes goniaux.

10. *Gerrhonotus scincicauda* (Pl. 4, fig. 86-87 et 89-90).

Matériel : 2 ♂♂ fixés le 25.vi et le 22.vii.1930.

Observations : Le comportement des deux espèces est identique. Le matériel très bien fixé et coloré contenait uniquement des cinèses goniales. Cette lacune est d'autant plus regrettable que l'examen des cinèses réductrices du *Gerrhonotus* donnera, sans aucun doute, la clé des problèmes cytologiques que posent les Anguidæ.

Cinèses goniales : Il y a 24 micros- et 21 macrochromosomes; le nombre 2 *N* est donc impair et l'élément dépourvu d'associé synaptique est immédiatement identifiable: c'est un grand **V**, donc un chromosome à attachement médian, alors que l'insertion de tous les autres éléments est terminale. S'agit-il d'un hétérochromosome de type XO ? L'hypothèse est logique, mais ne saurait être prouvée que par l'examen des cinèses réductionnelles. Pour moi, je dirai tout de suite, que je n'en crois rien, et que le **V** des *Gerrhonotus* représente à mon avis tout autre chose qu'un

hétérochromosome, ce que je tenterai de démontrer dans un chapitre suivant.

11. *Anguis fragilis* (Pl. 4 et 5, fig. 92-98) et fig. 9.

Fig. 9.
Anguis fragilis.
Assortiment des chromosomes goniaux.

Matériel: 6 ♂♂ fixés le 28.v, le 8.vii.1929, le 22.iii (2 individus), le 2.iv, le 24.iv.1930.

Observations: Fixation et coloration très bonnes pour quatre sujets.

L'Orvet, étudié par A. Dalcq, nous pose, comme le *Gerrhonotus*, un problème de résolution délicate. J'ai désiré reprendre l'étude de cet animal et suis arrivé — en ce qui concerne le type hétérochromosomique — à des conclusions passablement différentes de celles du cytologiste belge.

Cinèse goniale: L'assortiment chromosomique correspond absolument à la description qu'en a donné Dalcq: il y a une paire de grands **V**, un paire de bâtonnets allongés, une paire de bâtonnets un peu plus courts, une paire de petits **V** et enfin onze bâtonnets de taille régulièrement décroîssante. Le nombre diploïde est donc 19, auquel il faut aujouter 24 microchromosomes.

Nous aurons plus tard à nous demander quel est l'élément impair et si cet élément représente véritablement un hétérochromosome XO.

Première cinèse: Il y a 10 macro- et 12 microtétrades. Les grands gemini sont insérés télomitiquement, à l'exception d'*un* seul élément d'attachement médian; nous voyons donc qu'ici comme chez le *Pseudopus* à 2 **V**, le mode d'insertion d'une paire varie suivant que l'on s'adresse à des mitoses diploïdes ou haploïdes. Le bivalent décrit par Dalcq comme représentant un petit **V** est en réalité formé par deux chromatides d'attachement terminal et dont les extrémités distales divergent (Pl. 4, fig. 94 et 95).

Vu de profil (Pl. 4, fig. 93), le fuseau montre, dans des conditions favorables les dix tétrades dont chacune se prépare à la division réductionnelle; cette division s'accomplit d'une façon parfaitement symétrique (Pl. 4, fig. 96 et 97) comme les beaux diasters que j'ai représentés en témoignent. Il y a donc dix macrodyades se rendant à chaque pôle et j'attache une importance particulière au fait que dans les anaphases de la Pl. 4, il est facile devoir que les chromosomes parvenus à chacun des pôles se correspondent deux à deux. J'en concluerai que l'associé synaptique du chromosome reconnu impair dans les plaques diploïdes existe et j'indiquerai dans le chapitre suivant où nous devons le chercher.

Deuxième cinèse: Toutes les cinèses homéotypiques de fixation correcte montrent dix dyades et 12 microdyades à la plaque équatoriale. A l'anaphase chacune de ces dyades se divise en deux monades, après rupture à l'apex des **V** diaschistes, ou séparation des deux moitiés fissurées de l'unique **V** anaschiste. En résumé, nous constatons que les Anguidæ présentent un comportement chromosomique bizarre, qui, à première vue, semble manifester l'existence d'une digamétie ♂ de type XO. Ce schéma, unique chez les Sauriens, existe-t-il réellement ? Je montrerai dans un prochain chapitre qu'il est permis d'en douter.

Famille des **Helodermatidæ.**

12. *Heloderma suspectum* (Pl. 5, fig. 99-108) et fig. 10.

Fig. 10.
Heloderma suspectum.
Assortiment des chromosomes goniaux.

Matériel: 1 ♂ fixé le 26.vi.1930.

Observations: Fixation et coloration parfaites.

Cinèses goniales: Les cinèses diploïdes de l'Héloderme contiennent 14 macro- et 24 microchromosomes. Les 14 grands éléments forment 5 paires de **V** et 2 de bâtonnets à attachement terminal.

Première cinèse: 12 micro- et 7 macrogemini. Des sept macrotétrades, cinq montrent un attachement médian et correspondent par conséquent aux dix **V** identifiés dans les mitoses goniales; ce sont des gemini longitudinaux, atélomitiques, et qui doivent donner à l'anaphase des **V** anaschistes; les deux autres tétrades sont télomitiques, ce qui suppose entraîner à l'anaphase la formation de **V** diaschistes. Et c'est bien ce que démontre l'anaphase figurée Pl. 5, fig. 105; cette figure, très claire prouve également la symétrie parfaite de la première division et par conséquent l'existence d'une formule sexuelle 2X.

Deuxième cinèse: 7 macro- et 12 microdyades existent toujours dans la plaque équatoriale de la deuxième cinèse.

Famille des **Varanidæ.**

13. *Varanus gouldi* (Pl. 5, fig. 109-116) et fig. 11).

Fig. 11.
Varanus gouldi.
Assortiment des chromosomes goniaux.

Matériel: 1 ♂ fixé le 30.vi.1930.

Observations: Fixation très bonne pour les cinèses goniales, médiocre pour les mitoses hétérotypiques. Coloration très bonne.

Cinèses goniales: Les microchromosomes sont au nombre de 24; les macrochromosomes situés à la périphérie forment 8 paires, soit 4 chromosomes en grands **V**, 4 en petits **V** et 8 bâtonnets de longueur décroissante. Il y a donc 8 éléments d'attachement médian, et 8 d'attachement terminal.

Première cinèse: Deux grandes tétrades en **V** sont identifiables au premier coup d'œil; deux autres, en raison de la condensation artificielle, ne sont distincts que dans les fig. 113 et 115 de la Pl. 5. Quant aux quatre dernières, leur insertion télomitique est indubitable; nous trouvons de plus douze microtétrades punctiformes.

Deuxième cinèse: Mon matériel, issu d'un seul Varan, ne contenait pas de secondes cinèses. D'autre part, et en raison de la fixation médiocre des mitoses hétérotypiques, l'étude des anaphases de ces mitoses n'a pas été possible. L'existence d'une digamétie ♂ ne peut donc être niée *a priori*, encore que le nombre 2N, pair, rende cette hypothèse bien improbable.

Famille des **Xantusiidæ.**

14. *Xantusia henschawi* (Pl. 5, fig. 117-121) et fig. 12).

Fig. 12.
Xantusia henschawi.
Assortiment des chromosomes goniaux.

Matériel: 2 ♂♂ fixés le 15.v et le 16.v.1930.

Observations: Fixation et coloration très bonnes, seules les premières cinèses sont abondantes dans mes coupes.

Cinèses goniales: Je n'ai observé qu'*une* seule cinèse goniale dont la fixation fût vraiment parfaite. 18 macrosomes entourent 24 microchromosomes punctiformes. Parmi les éléments de la première catégorie, 6 sont d'attachement médian (**V**) et 12 d'insertion terminale.

Premières cinèses: Des trois tétrades anaschistes en **V** dont l'étude des cinèses goniales nous laisse prévoir l'existence, deux seulement sont toujours facilement identifiables; la troisième est visible dans les fig. 120 et surtout 121 de la Planche 5. Les six autres tétrades sont télomitiques et s'ouvrent souvent à la fin de la métaphase pour former des anneaux équatoriaux se divisant suivant un mode d'apparence diaschiste. L'étude des anaphases montre que chacune des tétrades se divise pour donner deux dyades se rendant aux pôles de la figure.

Deuxièmes cinèses: elles manquent complètement.

Famille des **Lacertidæ.**

15. *Tropidosaurus algirus* (Pl. 6, fig. 122-123) et fig. 13).

16. *Lacerta muralis* (Pl. 6, fig. 124-128).

Fig. 13.
Tropidosaurus algirus.
Assortiment des chromosomes goniaux.

Matériel: *Tropidosaurus algirus:* 5 ♂♂ fixés le 23, le 24, le 27, le 29 (2 individus) IV.1929.

Lacerta muralis: 1 ♂ fixé le 28.VIII.1929.

Observations: Fixation parfaite pour *Lacerta*, moins bonne pour *Tropidosaurus*. Coloration parfaite.

Le comportement des deux espèces est identique: il faut ajouter que le Lacertilien japonais *Tachydromus tachydromoides* présente des figures cinétiques qui, d'après Nakamura, ne se distinguent en rien de celles des deux espèces ci-dessus. J'ai, d'autre part, examiné en 1930 le *Lacerta vivipara:* ici encore l'identité avec *L. muralis* est complète et il en est de même pour *L. viridis* et *L. agilis*, comme je l'ai indiqué dans un précédent mémoire.

L'étude des Lacertidæ m'a amené à la conviction que la condensation diacinétique était très souvent due à un artifice technique: la comparaison des fig. 123 et 124 de la Pl. 6 me paraît suggestive à cet égard. Plus impressionnante encore est la différence qui existe entre les figures de mon travail de 1929, et celles que je donne ici pour le même *L. muralis:* condensation complète avec un fixateur acétique, chromosomes déliés et grêles avec le liquide de Champy.

Cinèses goniales: Comme je l'ai montré en 1929, le nombre 2N des *Lacerta* est 38 et cette formule se décompose en 18 paires de macro- et une seule de microsomes. L'attachement de tous les éléments est terminal, les plus grands chromosomes (20-22) entourant les chromosomes plus petits.

Première cinèse: Parmi les 19 tétrades, une, de très petite taille, correspond aux deux microsomes identifiés dans les

mitoses diploïdes. Les 18 autres présentent une ordonnance assez constante, 10-11 grands gemini formant une couronne autour des bivalents plus petits. Les grands éléments, sis à la périphérie de la figure cinétique sont des tétrades en bâtonnets, attachées par leur extrémité proximale; les chromatides se décollent le long d'un sillon longitudinal préformé correspondant vraisemblablement au plan synaptique et ne restent unies que par leurs extrémités; il en résulte la formation d'anneaux équatoriaux très typiques, morphose que ne revêtent jamais les gemini plus petits et centraux.

A l'anaphase, les anneaux s'ouvrent à leur extrémité distale, puis leurs moitiés superposées se décollent suivant un plan perpendiculaire au plan synaptique et parallèle à celui de la plaque équatoriale; ce sont des **V** diaschistes qui gagnent les pôles anaphasiques (Pl. 6, fig. 125-127).

Deuxième cinèse: Nous trouvons, à la deuxième cinèse, 19 dyades dont l'une est très petite. Ces dyades en **V** simple sont situées perpendiculairement au plan de la plaque équatoriale et se rompent à leur apex. C'est dire que je ne puis que confirmer ici mes conclusions de 1929 et que l'existence d'une formule XX chez les ♂♂ des Lacertiliens ne saurait être mise en doute.

Famille des **Scincidæ.**

17. *Scincus officinalis* (Pl. 6, fig. 129-139) et fig. 14.

Fig. 14.
Scincus officinalis.
Assortiment des chromosomes goniaux.

Matériel: 2 ♂♂ fixés le 6.VII.1929.

Observations: Fixation très bonne pour les secondes cinèses et les mitoses goniales, moins satisfaisante pour les premières cinèses. Coloration très bonne.

Cinèse goniale: Le nombre diploïde est de 32; nous distinguons dès le premier coup d'œil trois sortes de chromosomes:

1° Il existe 4 **V** très volumineux et formant 2 paires aisées à reconnaître; 2° Nous observons ensuite 8 paires de bâtonnets de longueur décroissante; 3° Puis enfin 12 paires de bâtonnets courts et globuleux et qui possèdent tous des dimensions à peu près semblables. Il y a donc 4 attachements médians pour 28 terminaux.

Premières cinèses: Les seize tétrades soumises à un examen attentif permettent l'identification de deux grands gemini en **V** correspondant aux quatre **V** goniaux. Les autres bivalents sont difficiles à caractériser en raison de l'aspect un peu « flou » de mes figures, mais l'insertion terminale ne fait de doute pour aucun d'eux.

Deuxième cinèse : Les métaphases montrent 16 dyades parmi lesquelles je ne suis pas parvenu à identifier les 2 **V** anaschistes que l'on doit s'attendre à retrouver.

18. *Chalcides tridactylus* (Pl. 6 et 7, fig. 140-144).

Matériel: 4 ♂♂ fixés le 29.IV, le 1.V, le 12.V.1929 et le 11.IV.1930.

Observations: Les trois individus de 1929 avaient leurs tubes séminifères bourrés de spermatozoïdes et ne présentaient que de rares figures cinétiques; la fixation était déplorable pour les cinèses goniales, bonne pour les premières cinèses, et la coloration des plus médiocres. Quant au sujet de 1930, en dépit de l'aspect sain du testicule, je n'ai pu déceler *une* seule figure caryocinétique. C'est dire le caractère fragmentaire des observations qui suivent.

Cinèses goniales: La fig. 140 de la Pl. 6 montre l'existence de huit **V**, mais ne permet pas la numération des chromosomes.

Première cinèse: Il y a 14 tétrades, dont 4 à attachement médian et 10 à insertion terminale. Parmi celles-ci 5 sont très petites; 4 sont plus grandes et leurs chromatides se décollent partiellement pour former des tétrades en anneau équatorial ou en cœur; et la dernière se présente sous la forme de deux bâtonnets croisés en *X*.

Deuxième cinèse : Non observée.

Le nombre diploïde est très probablement 28 et l'assortiment chromosomique comporte 8 éléments en **V** et 20 en bâtonnets.

Famille des **Aniellidæ.**

19. *Aniella pulchra* (Pl. 7, fig. 145-148) et fig. 15.

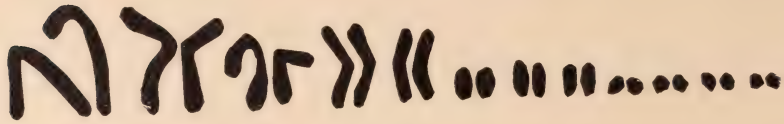


Fig. 15.
Aniella pulchra.
Assortiment des chromosomes goniaux.

Matériel : 1 ♂ fixé le 23.vi.1930.

Observations : L'*Aniella* fixé à son arrivée de Californie, après 28 jours de voyage par les grosses chaleurs de juin 1930, possédait des testicules très petits et où je n'ai trouvé que quelques cinèses goniales. Très heureusement la fixation, comme la coloration, se sont révélées parfaites et les mitoses d'*Aniella* sont parmi le plus belles que j'aie vues.

Cinèses goniales : Le nombre diploïde est 24 et comprend les chromosomes suivants: 4 très grands **V**; 4 grands **V**; 2 bâtonnets allongés; 6 bâtonnets courts, puis enfin 8 éléments très courts et globuleux. Il y a donc 8 chromosomes atélomitiques pour 16 chromosomes à attachement terminal.

Famille des **Chamaeleontidæ.**

20. *Chamaeleon vulgaris* (Pl. 7 et 8, fig. 149-169) et fig. 16.

Matériel : 2 ♂♂ fixés le 11 et le 16.v.1929.

Observations : Fixation et coloration parfaites.

Avant d'examiner le comportement chromosomique du Caméléon, je désire souligner l'extrême ressemblance des caryocinèses de ces animaux avec celles des Agamides. Tout ce que j'ai dit de ces derniers s'applique au Caméléon, la seule différence résidant dans un nombre de microsomes qui, chez cet animal, est la moitié de celui observé chez *Agama* et *Uromastix*.

Cinèses goniales : Les macrochromosomes, au nombre de 12 sont des **V** de tailles peu différentes; seule la première paire est de beaucoup la plus grande et la dernière nettement la plus petite. Il y a 12 microchromosomes, relativement grands.

Première cinèse : La cinèse hétérotypique du Caméléon montre des images d'une clarté parfaite et ces mitoses sont d'une beauté remarquable. Au centre de la figure nous trouvons 6 microtétrades accompagnées souvent de la plus petite des macrotétrades; dans d'autres figures ce bivalent se trouve à la périphérie avec les cinq autres grands gemini; ces derniers possèdent un attachement médian, alors que l'insertion de la plus petite des grandes tétrades est terminale. Il y a donc là un chromosome dont le comportement est semblable en tous points à celui de l'élément

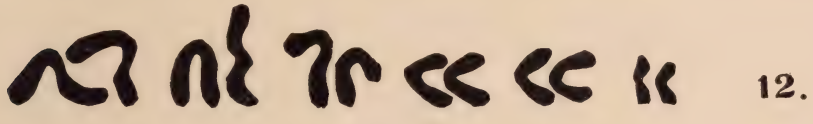


Fig. 16.
Chamaleon vulgaris.
Assortiment des chromosomes goniaux.

correspondant des Agamides, et qui manifeste les mêmes particularités; nous verrons bientôt que les caractères de ce bivalent sont nettement idiochromosomiques et comparables à ceux du complexe sexuel décrit par Nakamura.

Au début de l'anaphase (Pl. 8, fig. 167), les cinq grandes tétrades en **V** forment des anneaux tangentiels plus ou moins compliqués, alors que le complexe supposé sexuel s'étire montrant un plan synaptique parallèle à l'axe du fuseau. Finalement nous obtenons à chaque pôle 5 dyades anaschistes et 1 diaschiste comme le montre le diaster représenté Pl. 8, fig. 168.

Seconde cinèse : La même image se retrouve à la plaque équatoriale de la seconde cinèse peu avant l'anaphase (Pl. 7, fig. 164). Les autres mitoses homéotypiques que j'ai représentées montrent toutes 6 grands et 6 petits chromosomes. A l'anaphase chacun se divise conformément à son type dyadique.

L'existence du type 2 X chez le ♂ du Caméléon me parait ainsi clairement démontrée.

C. OPHIDIENS

Les espèces de Serpents que j'ai examinées étaient, soit des Colubridés aglyphes, soit des Opisthoglyphes, soit des Viperidés. A ces trois coupures systématiques correspondent trois types bien tranchés de formules chromosomiales. Je n'ai d'ailleurs examiné ces quelques Ophidiens que pour comparer mes résultats à ceux de Nakamura; la concordance étant parfaite, je renvoie aux travaux du cytologiste japonais le lecteur désireux de plus amples détails. D'autre part les cinèses d'Ophidiens sont d'examen plus difficile que celles des Sauriens: les types d'attachement ne se laissent discerner qu'avec peine; comme le dit Dalcq pour la Grenouille: « on a... l'impression que les dimensions des divers chromosomes sont plus constantes que leur forme et que des identifications formelles seraient aventurées ».

Aglyphes.

21. *Tropidonotus natrix* (Pl. 8, fig. 170-172).

Matériel: 3 ♂♂ fixés le 27.iv, le 29.v, le 26.vi.1929.

22. *Tr. viperinus.*

Matériel: 1 ♂ fixé le 26.vi.1929.

23. *Zamenis gemonensis* (Pl. 8, fig. 173-174).

Matériel: 3 ♂♂ fixés les 26, 27.iv et le 29.v.1929.

24. *Coronella austriaca* (Pl. 8, fig. 175-178).

Matériel: 3 ♂♂ fixés les 13, 28.v et le 26.vi.1929.

25. *Tarbophis fallax* (Pl. 8, fig. 179-182).

Matériel: 3 ♂♂ fixés le 27.iv, le 29.v, le 26.vi.1929.

Tous ces Aglyphes possèdent à l'état diploïde 46 chromosomes; parmi ces éléments, 16 sont des macro et 20 des microsomes. Les premiers, souvent très flexueux, ont un attachement difficile à

définir: d'une façon générale il y a 8 **V** et 8 bâtonnets. Au cours des cinèses réductionnelles j'ai observé un comportement tout à fait normal, chaque spermatide recevant 16 macro- et 10 micromonades.

Opisthoglyphes.

26. *Coelopeltis lacertina* (Pl. 8, fig. 183-186).

Matériel: 1 ♂ fixé le 25.VI.1929.

La figure goniale montre 42 chromosomes, soit 20 macro- et 22 microsomes. On pourrait d'ailleurs aussi bien admettre 22 macro- et 20 microsomes, étant donné qu'une paire présente des dimensions intermédiaires entre celles des deux catégories. Six chromosomes paraissent posséder un attachement médian.

A la première cinèse nous trouvons 21 tétrades dont trois présentent manifestement une insertion atélomitique. Le comportement anaphasique m'a échappé, mais les deuxièmes cinèses conservant le nombre N, la possibilité semble exclue d'une digamétie ♂.

Viperidæ.

27. *Vipera aspis* (Pl. 8, fig. 187-188).

Matériel: 3 ♂♂ fixés le 28.V, le 28.VII.1929 et le 11.IV.1930.

Je n'ai pu — hélas — trouver de cinèses goniales; mais l'examen des premières et secondes cinèses ne laisse que peu de doute sur l'erreur que j'ai commise en décrivant un XO chez ce serpent. Tétrades et dyades sont en effet toujours au nombre de onze. La formule correcte serait donc: $2N = 22M + 20m$.

Chapitre 3. — La formule sexuelle des Reptiles males.

Je vais tout d'abord grouper les conclusions que l'on peut tirer du chapitre qui précède.

1° J'ai examiné 30 espèces de Chéloniens, Sauriens et Ophidiens; dans 28 cas le nombre diploïde était pair, ce qui exclut une digamétie de type XO.

2º Partout où l'étude des anaphases de première cinèse a été possible *(Agama, Anolis, Anguis, Heloderma, Chamaeleon)* nous avons trouvé à chaque pôle un nombre égal de dyades, et celles qui provenaient de la division d'une tétrade donnée possédaient une forme et des dimensions identiques, ce qui exclut la possibilité d'une digamétie morphologique de type XY.

3º Partout où la numération des deuxièmes cinèses a été faite, soit dans la très grande majorité des cas, les plaques équatoriales ont montré, chez une même espèce, un même nombre de dyades; à l'anaphase, celles-ci lèguent aux spermatides filles un nombre égal de chromosomes monadiques.

Nous avons donc des présomptions très fortes en faveur d'une monogamétie de type XX chez 28 espèces de Reptiles et la preuve de cette constitution pour cinq d'entre elles. J'attache, en effet, à la numération des diasters de la première cinèse une valeur démonstrative très supérieure à celle de métaphases de la seconde, parce que ces stades permettent une identification morphologique des éléments dyadiques issus d'une même tétrade, et excluent par là même toute erreur de dénombrement.

Or, l'existence d'une monospermie chez les Reptiles n'a été soutenue que par K. Nakamura et par moi-même; il est donc temps d'examiner les travaux qui militent en faveur d'une dispermie chez ces animaux et de chercher à nous rendre compte des raisons qui sont à la base des opinions manifestées par les parties en présence.

J'ai dit déjà pourquoi les brèves notes de Jordan et de Thatcher ne présentaient guère d'intérêt pour nous; j'ai souligné la mauvaise fixation du matériel jordanien et la nature purement hypothétique de la formule XXY proposée par Thatcher pour le Colubridæ *Thamnophis*.

Il me reste alors à examiner trois mémoires: celui de Painter, relatif aux Iguanidæ, celui de Dalcq sur *Anguis* et le mien sur *Vipera*.

Painter, chez des Iguanidæ appartenant aux genres *Anolis*, *Sceloporus*, *Holbrookia*, *Uta*, *Crotaphytus*, décèle un schéma hétérochromosomique de type XX « compound ». On sait que dans cette modalité deux éléments goniaux, représentant le complexe sexuel, forment, à la métaphase de la division hétérotypique, un bivalent qui passe indivis à l'un des pôles de la cinèse.

Les cytes de deuxième ordre contiennent alors $n + 1$ et $n - 1$ chromosomes. Il est clair que si une semblable disjonction existe chez le ♂ d'un animal quelconque, la ♀ de celui-ci devra posséder une formule 2N + 2. Les ovules seront tous $n + 1$; fécondé par une spermie N + 1, l'œuf aura une constitution femelle 2N + 2; activé par un spermatozoïde N — 1 l'embryon possédera formule mâle, 2N.[1]

Painter appuie sa démonstration sur les points suivants:

1° Le nombre 2N chez le ♂;

2° Le nombre N et le comportement hétérotypique;

3° Le nombre dyadique à la seconde cinèse;

4° Le nombre de chromosomes dans les spermatides;

5° Le nombre diploïde chez la ♀.

Le nombre 2N du ♂ est de 12; à la méiose deux nucléoles de valeur caryosomique présentent une hétéropycnose typique et forment finalement le complexe 2X; celui-ci manifeste souvent le phénomène de la précession, c'est-à-dire qu'il est en avance à la métaphase sur les tétrades autosomales et gagne, avant les dyades issues de celles-ci, l'un des pôles de la cinèse. L'examen des plaques équatoriales de la seconde division montre que celles-ci contiennent tantôt cinq et tantôt six éléments.

A l'anaphase de la deuxième cinèse, il passe dans les spermatides cinq ou six chromosomes. Enfin, dans les cellules de certains embryons de *Sceloporus*, Painter trouve deux chromosomes en V de plus que chez les mâles.

Ces constatations sont en complet désaccord avec ce que j'ai vu chez *Anolis*. Je rappelle que chez cet animal je n'ai observé ni hétéropycnose, ni précession d'un élément au fuseau de la division hétérotypique. A l'anaphase de la même cinèse, j'ai compté six dyades à chaque pôle, et les métaphases de la seconde cinèse m'ont toujours montré six chromosomes.

Quelle est l'interprétation correcte ? Je crois que pour se former une conviction, il convient avant tout d'élucider si le matériel de Painter était meilleur que le mien, ou si, inversement la fixation de mes pièces était supérieure à celle des siennes. Je crois que la comparaison des figures de Painter avec les miennes ne peut laisser aucun doute à cet égard; les préparations du cytologiste américain

[1] Il faut d'ailleurs remarquer que ce schéma est incompatible avec les exigences de l'appariement, et par là théoriquement impossible.

étaient très bonnes, aussi bonnes que le permet l'emploi d'un fixateur acétifié, mais elles étaient inférieures aux miennes. Un certain désordre des chromosomes dans beaucoup de figures en témoigne (Pl. 1 et 2, fig. 8-17; Pl. 3, fig. 28-33; Pl. 4, fig. 37-40); cette ordonnance un peu tumultueuse, j'ai appris à l'attribuer à une fixation moyenne, et l'une de ses conséquences les plus fréquentes, c'est la précession d'un ou de plusieurs éléments au fuseau. Même dans les cinèses haploïdes d'*Anolis*, PAINTER a été impuissant à élucider le nombre exact des microchromosomes alors que cette numération m'a été facile dans les mitoses haploïdes comme dans les diploïdes. Il existe souvent, dans les dessins de PAINTER, des trainées chromatiques entre les microchromosomes, et c'est là un début certain de blocage (Pl. 1, fig. 8; Pl. 2, fig. 17 et 19-22; Pl. 3, fig. 26-30; 34-36; Pl. 4, fig. 37-40 et 45-46, etc.).

PAINTER a souvent eu de la peine à dénombrer les chromosomes de la seconde cinèse: « When the chromosomes enter the second maturation spindle, they are already, in most cases, precociously split, so that in equatorial view it is difficult to make counts. The matter is further complicated by the fact that the second spermatocyte cells do not preserve well (due perhaps to poor penetration »).

D'autre part, les diasters de première cinèse ne paraissent pas non plus convaincants; enfin, en ce qui concerne l'existence d'un nombre 2N + 2 chez la femelle de *Sceloporus*, je ferai remarquer que les 24 micros sont certainement bloqués et forment peut-être par leur association linéaire les chromosomes supplémentaires. J'ai moi-même eu l'occasion de constater à plusieurs reprises que dans l'état actuel de la technique les cinèses somatiques de Reptiles ne peuvent être numérées, même approximativement.

Ce n'est pas pour justifier un *a priori* théorique que je crois à l'existence d'une formule XX chez les mâles de tous les Reptiles, mais parce que, mis par un heureux hasard (l'envoi par K. NAKAMURA de ses tirés à part) en possession d'une technique incomparable, je sais la supériorité de celle-ci sur les méthodes classiques; ceci, d'autant plus que pour mes travaux précédents j'ai utilisé un matériel fixé au FLEMMING glacé, au DUBOSCQ et à l'ALLEN, matériel dont la valeur me paraît équivalente à celle des coupes de PAINTER, ce qui ne m'a pas empêché de me tromper lourdement dans le cas de la Vipère.

Ceci étant dit, la correction de l'interprétation que je donne ne fait pour moi aucun doute. Nous allons voir que le travail de Dalcq nous soumet un problème plus difficile à résoudre.

Dalcq estime que chez l'Orvet mâle il existe un hétérochromosome de type XO et donne à l'appui de cette thèse des arguments qu'il série de la façon suivante:

1° *Arguments numériques.*

1. Nombre de chromosomes à la métaphase spermatogoniale 19
2. Nombre de chromosomes à la métaphase auxocytaire 10
3. Nombre de chromosomes dans les plaques télophasiques de la première cinèse 9-10
4. Nombre de chromosomes dans les préspermatides . 9-10

2° *Arguments de probabilité.*

5. Présence dans les noyaux en voie de maturation d'un corps allongé, fortement basophile.
6. Existence à l'anaphase de la première cinèse de maturation, d'un chromosome-vedette.

Examinons successivement ces différents points.

1. Le nombre impair de chromosomes dans les cinèses goniales est évidemment un fait très important et qui milite en faveur d'une digamétie ♂. Au début de mes recherches, après que chez le *Pseudopus*, proche parent d'*Anguis*, j'eus trouvé un nombre diploïde de vingt, je m'imaginai que le cytologiste belge s'était trompé. Il n'en est rien et l'étude que Dalcq a faite des cinèses spermatogoniales est remarquable de précision: il a non seulement reconnu le nombre des chromosomes, mais encore identifié de façon irréprochable les éléments qui offraient des caractères suffisamment saillants pour être groupés en paires: celles-ci sont, je le rappelle:

A) Deux grands chromosomes un peu recourbés;
B) Deux grands **V**;
C) Deux chromosomes à extrémité proximale en crochet;
D) Deux petits **V**.

Cette sériation est celle que Dalcq donne dans son mémoire définitif. Dans une note antérieure du 26.vi.1920, il en proposait une autre que voici:

A) Une paire de grands **V**;
B) » » » petits **V**;
C) » » d'éléments à extrémité recourbée en crochet;
D) 6 paires de bâtonnets de taille variable;
E) Enfin un chromosome « *plus long que tous les autres* [1], très légèrement recourbé et se détachant nettement dans la couronne des macrosomes ».

Dans son travail définitif, Dalcq nous apprend qu'il a renoncé à cette manière de voir et suppose que l'élément impair est représenté par un des bâtonnets de longueur moyenne. Il y a là une indication qui me paraît très précieuse parce que j'ai observé que les associés synaptiques de la paire A (sériation définitive) diffèrent entre eux d'une façon appréciable, en ce qui concerne la longueur. Si l'on examine la fig. 9 de mon texte, l'excès de longueur de l'un des grands chromosomes à attachement terminal par rapport à son partenaire est de 2^{mm} environ, ce qui est précisément l'ordre de grandeur du bâtonnet placé à l'extrémité droite de la figure [2]. J'exposerai tout à l'heure l'hypothèse à laquelle conduit cette constatation.

2. Le nombre de chromosomes à la métaphase auxocytaire est bien de dix; mais ici j'ai un avantage sur Dalcq: c'est l'analyse morphologique que permet la fixation au Champy. Or, les dix chromosomes sont sans aucun doute dix tétrades; aucun d'entre eux ne se présente sous sa forme goniale; ils résultent tous de l'association de deux éléments synaptiques. Un pareil facies n'a absolument rien de commun avec la forme plus ou moins spiralée d'un chromosome X, forme observée par exemple par Mohr chez *Locusta viridissima*.

3. Dans les plaques télophasiques, Dalcq trouve neuf chromosomes à un pôle et dix à l'autre. Ici c'est le désaccord absolu puisque j'identifie dix dyades à chaque pôle. Je ferai remarquer que dans mes figures il est facile d'assortir les dyades deux à deux, c'est-à-dire de reconstituer en quelque sorte la tétrade d'où elles proviennent, ce qui n'est pas le cas pour les dessins de Dalcq. Je me vois donc

[1] C'est moi qui souligne.
[2] Des mensurations précises sont très difficiles à apporter en raison du fait que l'un des chromosomes, ou les deux, présentent toujours une certaine obliquité par rapport au plan métaphasique, ce qui nécessiterait une correction délicate, génératrice d'erreurs nouvelles.

forcé, ici encore, d'invoquer la supériorité de ma technique, comme argument pesant en faveur de mes observations.

4-5. Il en est de même pour les deuxième cinèses où toutes les plaques accessibles à l'observation montrent dix dyades, et non pas neuf ou dix comme le décrit le cytologiste belge.

En ce qui concerne les arguments de probabilité, je ne possède pas de documents sur les phases préméiotiques; mais le corps allongé, fortement basophile, ne pourrait-il pas résulter de la fusion de deux chromosomes X ? Quant à l'existence d'un chromosome vedette au début de l'anaphase de la première division, je ne puis que répéter ici ce que j'écrivais à propos du travail de Painter, c'est que ce phénomène traduit une fixation insuffisante. La comparaison de la figure 27 donnée par Dalcq dans sa planche XII avec la fig. 93 de ma Planche 4 me paraît suggestive à cet égard.

Voici l'interprétation que je substitue à celle de Dalcq: chez l'Orvet il existe 20 macrosomes. L'un des plus petits d'entre eux, au cours des divisions diploïdes est toujours soudé à l'extrémité de l'un des chromosomes de la paire A, ce qui, en apparence, réduit le nombre 2N à 19. Pendant la méiose l'élément en question se libère et forme avec son associé synaptique demeuré indépendant une tétrade typique; à l'anaphase de la cinèse réductionnelle a lieu une disjonction normale et tous les spermatocytes II reçoivent 10 dyades.

Si cette explication est valable, elle doit s'appliquer au *Gerrhonotus*; celui-ci a 21 chromosomes avec un **V** impair unique. On ne peut dès lors que déplorer l'absence dans mon matériel de cinèses réductionnelles: en effet, l'élément impair étant sûrement identifié et facilement reconnaissable à sa taille, ou bien le *Gerrhonotus* montre à la cinèse hétérotypique 11 chromosomes, dont un en **V**, et Dalcq a vu juste; ou bien il forme 11 tétrades toutes télomitiques, et j'ai raison. On pourrait concevoir une troisième possibilité: 10 gemini dont un en **V**. Dans ce cas le **V** gonial unique imposerait au cours de la méiose sa morphologie aux deux bâtonnets représentant son associé synaptique. Il y a là un argument discriminatif que j'espère apporter au cours de la saison prochaine.

En 1929, j'ai décrit chez la Vipère ♂ un XO fondé sur les observations suivantes: les cinèses goniales montrent 21 macro- et 20 microchromosomes (ce dernier nombre étant déterminé *a posteriori* par la numération des cinèses haploïdes). Il y aurait

donc un macrochromosome impair. A la première cinèse, on trouve 11 grandes et 10 petites tétrades; l'un des macrosomes reste indivis et passe tout entier, d'une façon postcessive, à l'un des pôles de la division. Les cytes II possèdent donc, soit 11, soit 10 éléments. La Vipère serait alors digamétique.

Les préparations au Champy montrent clairement l'erreur que j'ai commise. La Vipère est monogamétique: il y a 11 tétrades au fuseau de la première cinèse et 11 dyades à celui de la seconde. Je n'ai pu malheureusement trouver des goniales. Peut-être y a-t-il chez ce Reptile un comportement analogue à celui de l'Orvet et du Gerrhonote ? J'inclinerais plutôt à penser que là encore je me suis trompé et que les cinèses diploïdes montreront 22 macrochromosomes. Ce point en suspens, je l'éclaircirai aussi tôt que possible.

Une formule mâle monogamétique nous paraît donc des plus probables pour tous les Reptiles étudiés jusqu'ici; cette formule correspond, cytologiquement, à la présence de deux chromosomes X dans les mitoses spermatogoniales, chromosomes identiques entre eux et formant à la diacinèse un couple qui se disjoint normalement au cours de la cinèse hétérotypique. Pouvons-nous identifier un complexe sexuel de ce type ?

Nakamura considère comme tel, chez les Serpents, un gemini en forme de cœur, appartenant à la catégorie de tétrades que Wilson appelle diaschistes. Les raisons données par Nakamura pour légitimer sa manière de voir sont les suivantes: au stade leptotène (il s'agit de *Natrix tigrina*) on observe trois nucléoles; l'un est un plasmosome et les deux autres des caryosomes qui fusionnent pour donner la tétrade diaschiste H correspondant au complexe hétérochromosomique. Le plan synaptique de ce complexe est alors perpendiculaire au plan de la plaque équatoriale, d'où la conclusion que la division réductionnelle est homéotypique pour l'élément considéré, la deuxième division séparant les associés synaptiques étant hétérotypique.

Les Ophidiens que j'ai examinés ne se prêtaient guère à la confirmation de ces vues. J'ai par contre rencontré chez de nombreux Sauriens une tétrade qui se comportait exactement comme le décrit Nakamura, et qui souvent encore manifestait d'autres particularités originales: c'est ainsi que j'ai montré au chapitre précédent que l'attachement médian de la cinèse goniale, faisait

place à une insertion terminale pour les chromosomes — supposés sexuels — des Agames, des Caméléons, etc...

Une restriction s'impose: du fait que nous voyons au cours des divisions réductionnelles un bivalent présenter un comportement un peu spécial pouvons-nous déduire que ce chromosome correspond forcément à un complexe sexuel ? Il y a là une interprétation qui dépasse quelque peu les faits observés. Pour ma part, si dans certains cas je crois possible de désigner les hétérochromosomes, je reconnais que le plus souvent cette détermination ne peut se faire. Ma conclusion, soit l'existence d'une monogamétie mâle, est basée sur des données numériques et non sur l'observation d'un chromosome particulier.

Il est assurément très regrettable que l'étude des femelles soit cytologiquement impossible; mais travailler sur des cinèses somatiques ou embryonnaires est absolument inutile; ces mitoses ne sauraient en aucun cas être démonstratives pour la mise en évidence d'un détail cytologique précis. Que l'on examine les dessins de Painter, passibles de la plus large interprétation, ou que l'on relise les constatations de Mols au sujet de la constance numérique dans les cinèses amniotiques du Cobaye, si ce point paraît insuffisamment établi.

Toute la question des hétérochromosomes chez les Vertébrés est d'ailleurs infiniment moins simple qu'il ne le paraissait il y a dix ans.

Chez les Poissons, où les résultats génétiques indiquent une digamétie mâle, la preuve cytologique de cette supposition n'a jamais été apportée. Winge estime que *Lebistes* possède une formule XY, mais cette conclusion paraît peu fondée. Foley émet l'opinion que les chromosomes d'Umbra se comportent tous de la même façon mais qu'une paire en forme de **L** pourrait correspondre au complexe sexuel. Geiser étudiant un *Gambusia* suppose la présence d'hétérochromosomes, mais ne la prouve pas.

Chez les Batraciens, qui, seuls parmi les Vertébrés, représentent un matériel très favorable aux études cytologiques, King et Parmenter croient constater la liaison d'un X et peut-être d'un Y à une tétrade autosomale; mais les développements annoncés par King ne paraissent jamais. Et c'est là tout ce que nous savons des Urodèles. Chez les Anoures, Witschi identifie une paire XY chez *Rana* alors que Lewy et Swingle décèlent un XO; mais dans de récents travaux Stholer et Shigemori Iriki se déclarent incapables de désigner avec certitude un complexe sexuel.

Dois-je rappeler encore les travaux de GUYER sur les Oiseaux — de valeur rigoureusement nulle —, ceux de HANCE et de SHIWAGO qui trouvent une homozygotie mâle, mais dont les résultats concordent mal avec ceux de O. WERNER ?

Mais la preuve la plus frappante, à mon sens, de la difficulté attachée à ces recherches, c'est le désaccord qui sépare deux cytologistes de grande valeur, PAINTER et WINIWARTER en ce qui concerne la formule chromosomiale des Mammifères: celle-ci serait XY pour le premier, XO pour le second.

Toutes ces constatations nous inclinent à la prudence. Trop souvent les cytologistes ont travaillé en vue de vérifier un résultat théorique ou expérimental. Depuis que les formules de GOLDSCHMIDT sont généralement adoptées, l'idée qu'un sexe soit homozygote par rapport à l'autre a perdu beaucoup de terrain, et les hypothèses qui se rattachent à cette façon de voir, me paraissent, sans exception, frappées de caducité.

DEUXIÈME PARTIE

FORMULES CHROMOSOMIALES, PHYLOGÉNIE ET SYSTÉMATIQUE DES SAURIENS

Introduction.

Une première question se pose à qui veut envisager le rapport existant entre la formule chromosomique et la position systématique d'un organisme donné: comment le nombre chromosomique a-t-il varié au cours de l'évolution ?

Nous sommes assez bien renseignés sur le mécanisme de ces transformations chez les Plantes; Guyénot (1930) a donné tout récemment un exposé lumineux des phénomènes de polyploïdie, de polysomie, etc., tels que nous les rencontrons dans le monde végétal. Mais, par une infortune singulière, ces mécanismes paraissent précisément avoir joué un rôle faible — sinon nul — dans l'évolution des animaux, ceux-ci présentant un type disploïde de variation. Je montrerai que, dans le cas des Sauriens, la disploïdie apparente masque un mécanisme évolutif susceptible de s'exprimer sous une forme presque mathématique.

Dans le traité classique de Wilson (1925), nous trouvons une classification des facteurs que l'on peut invoquer pour expliquer les transformations de la formule chromosomiale; ces facteurs sont:

1° Une réduction graduelle de la taille pouvant aller jusqu'à la disparition de l'élément considéré.

2° Des anomalies cinétiques, telle qu'une non-disjonction (ou une translocation, ajouterai-je).

3° La polyploïdie.

4-5° Des processus de fusion et de fragmentation des chromosomes.

6° Des mutations conduisant à une variation brusque du nombre chromosomique et qui ne donnent pas forcément naissance à des multiples entiers de la formule primitive.

7° L'hybridation.

Parmi ces processus, il me paraît hors de doute que c'est à ceux de la catégorie 4-5° que nous devons attribuer un rôle prépondérant chez les animaux. Cette conclusion ressortira tout naturellement de l'analyse des recherches de quelques auteurs — et des miennes propres.

McClung (1908) a clairement reconnu qu'il existait, chez les Orthoptères, une relation entre la formule chromosomique et la position systématique. Les Acrididés, par exemple, ont un nombre 2N = 23 chez le ♂ alors que chez les Locustidés ce nombre est de 33. Dans le genre *Hesperotettix* on trouve à la méiose une hexade provenant de l'union du chromosome sexuel à une tétrade autosomale, et c'est là un caractère rigoureusement générique; il ne semble cependant pas que McClung ait entrevu comment on pouvait passer de la formule acridienne à la formule locustienne: il constate la discontinuité de l'appareil chromosomial, mais ne l'explique pas.

Robertson (1916), par contre, apporte une explication très vraisemblable des variations numériques observées dans les formules chromosomiales des Orthoptères, en admettant que les chromosomes en **V** dérivent de deux éléments en bâtonnet soudés par leurs extrémités proximales. Il y a là une hypothèse des plus ingénieuses et à laquelle — nous le verrons — la cytologie des Sauriens fournit une confirmation éclatante. Robertson constate tout d'abord que plus il y a de **V**, moins le nombre total de chromosomes est grand, et conclut de ce fait: « I am convinced that the smaller number... is due to the presence of **V**'s. I am reasonably certain that these **V**'s... have resulted from the linkage proximally of two non-homologous chromosomes... ». Partant de cette constatation, Robertson explique avec facilité les variations numériques de la formule chromosomiale chez les Locustides: *Chortophaga* a, par exemple, un nombre diploïde de 31, ce nombre étant 29 chez *Steiroxys;* or, dans le premier genre tous les éléments sont télomitiques, alors que dans le second il existe 2 **V**. Exprimé en bâtonnets le nombre diploïde est donc identique chez les genres. L'hypothèse de Robertson postule une constance parfaite du mode d'attachement

des chromosomes d'une même paire. Cette opinion, trop absolue, a été combattue par CAROTHERS à la suite de recherches entreprises par cet auteur sur la formule chromosomiale des *Trimerotropis* et du *Circotettix*, et j'ai moi-même relevé dans la première partie de ce travail un certain nombre de cas où la pérennité du mode d'attachement ne semblait pas se vérifier. Il n'en reste pas moins que les idées de ROBERTSON se vérifient avec un degré très grand de généralité, non seulement chez les Orthoptères, mais chez les Diptères (comme le démontrent les figures de MORGAN, BRIDGES et STURTEVANT reproduites par GUYÉNOT) et chez les Sauriens, objet du présent travail. Avant que d'examiner le cas de ce dernier groupe, voyons un peu ce qu'il en èst des Drosophiles et des Mammifères.

METZ et MOSES (1923) expliquent au moyen de l'hypothèse de ROBERTSON les relations qui existent entre les différents groupes de Drosophiles, et parviennent par ce moyen à une représentation très séduisante de l'évolution chromosomiale chez ces Diptères.

Un des mémoires les plus complets qui aient été consacrés à l'évolution de la formule chromosomique dans un groupe systématique étendu, c'est celui où PAINTER (1925) étudie les Mammifères.

PAINTER constate tout d'abord que nous connaissons la constitution chromosomique chez une espèce au moins de chaque ordre mammalien (à l'exception des Monotrèmes, des Siréniens et des Cétacés); le moment est donc venu, pense-t-il, de tenter une étude d'ensemble, de tirer une première synthèse des matériaux accumulés.

Chez les Marsupiaux, le nombre chromosomial varie de 22 (Opossum) à 12 *(Macropus)*, et la quantité totale de chromatine ne paraît guère varier d'un Marsupial à l'autre en dépit des fluctuations étendues du nombre diploïde.

Chez les Euthériens, le nombre fondamental semble être 48; c'est du moins la formule qui se rencontre dans les groupes les moins différenciés (Primates, Insectivores, Cheiroptères); dans les cellules amniotiques du Lapin, PAINTER dénombre 44 chromosomes; si cette détermination est exacte (je fais une réserve à ce sujet en raison de l'origine somatique du matériel), les Rongeurs posséderaient encore le nombre primitif peu altéré (et pourtant MOLS compte 65 chromosomes chez le Cobaye). Parmi les Carnivores, le Chien a des mitoses où se trouvent plus de 50 éléments, et pro-

blablement 52; enfin, les Edentés et les Ongulés dont la spécialisation est extrême ont 60 chromosomes à l'état diploïde.

Les Primates présentent un grand intérêt: l'Homme et le Macaque possèdent, nous l'avons vu, 48 chromosomes; par contre les Singes du Nouveau-Monde montrent 54 éléments dans leurs cinèses diploïdes.

D'une façon générale, les nombres de base doivent être 24 chez les Marsupiaux et 48 chez les Euthériens; les chiffres les plus élevés rencontrés parmi ces derniers s'expliquent vraisemblablement par une fragmentation des chromosomes, car, pour autant que l'on en peut juger, une augmentation du nombre chromosomique par non disjonction, ou par polysomie paraît exclue. La masse totale de la substance chromatique est approximativement la même chez tous les Mammifères; c'est dire que les chromosomes sont d'autant plus petits qu'ils sont plus nombreux.

Voici donc les résultats de la belle étude de Painter. Il me semble que sur certains points il est possible, d'après les documents donnés par le cytologiste américain, de préciser davantage le mécanisme de l'évolution chromosomiale.

Prenons par exemple le cas des Marsupiaux: l'examen des figures 1-5 du travail cité conduit à des constatations suggestives: les 22 chromosomes de l'Opossum sont tous télomitiques et l'une des paires présente des éléments à flexion médiane prononcée; le cas est en somme identique à celui du Zonure qui, parmi ses 22 chromosomes goniaux, en montre deux fléchis médianement et que, je le montrerai plus tard, on doit considérer comme transloqués, d'attachement jadis atélomitique et devenu terminal. Si la même interprétation s'applique à l'Opossum, le nombre de bâtonnets présents dans les cellules de cet animal est 24 et non 22 [1]; chez le Kangourou, il y a 12 chromosomes, qui, abstraction faite du complexe sexuel, sont tous des **V** et deux fois plus grands, environ, que ceux de l'Opossum; n'y a-t-il pas là une confirmation des idées de Robertson sur la genèse des **V** ?

Une analyse du même genre paraît difficile chez les Euthériens en raison de la petite taille des éléments et de la difficulté qu'il y a à préciser le mode d'attachement. Pourtant, la Pl. 1 du travail de

[1] Je ne tiens pas compte ici de la taille exiguë des hétérochromosomes, particulièrement de l'Y, taille réduite vraisemblablement selon le schéma indiqué par Wilson au § 1 de la classification citée plus haut.

PAINTER démontre l'insertion télomitique des 54 chromosomes du *Cebus*, alors que parmi les 48 éléments du Macaque il y a de nombreux V, ce qui nous permet de supposer que là encore joue le mécanisme décrit par ROBERTSON. C'est donc aux hypothèses de cet auteur que nous nous trouvons toujours ramenés.

Par contre, BELIAJEFF (1930) ne trouve chez les Lépidoptères aucun rapport entre la formule chromosomique et la position systématique des différentes familles. Le nombre chromosomial varie au sein d'un même genre dans de larges limites. Je ferai remarquer que les chromosomes des Papillons ne permettent guère, en raison de leur taille exiguë, une analyse morphologique précise, et constituent par conséquent un matériel très défavorable aux études de cytologie comparée. BELIAJEFF d'ailleurs, établit d'une façon très logique le nombre fondamental des Lépidoptères, 2N = 30, et comparant ce nombre à celui des Trichoptères, qui est également de 30, conclut à une origine trichoptérienne des Papillons. Par là même il prouve que les caractères cytologiques lui paraissent très importants au point de vue phylétique et systématique — la classification idéale étant l'expresssion actuelle de l'histoire des animaux.

Nous avons maintenant à élucider un deuxième point théorique: dans quelle mesure des phénomènes de linkage ou de fragmentation peuvent-ils exercer une influence sur la morphologie (et par là sur l'évolution) d'un animal ?

A cette question PAINTER répond très clairement: « It is clearly recognized by geneticists and by cytologists that neither a fragmentation of the chromosomes nor an end to end fusion of different elements would exert any influence on the evolution of a group. Fragmentation would tend to decrease, somewhat, linkage, and bring about thereby a greater random assortment of genes, for when a chromosome breaks in two, genes located on either side of the break would be separated and the linkage formerly present would be destroyed. End to end fusion on the other hand, would have the opposite effect... ». Cette citation est en plein accord avec ce que nous savons actuellement sur le rôle des facteurs héréditaires; GUYÉNOT a bien montré « ...que les gênes, sièges de mutations, ne font que modifier le fonctionnement du cytoplasme de l'œuf qui reste le *réalisateur des structures embryonnaires* ».

Il s'ensuit que les modifications que nous constatons dans la morphologie chromosomique en passant d'un groupe systématique

à un autre ne font que nous indiquer des transformations plus profondes, et pour nous inscrutables, des territoires organo-formatifs cytoplasmiques. Ces modifications n'expliquent en rien le mécanisme de l'évolution, mais jalonnent en quelque sorte la voie qu'elle a pu suivre; elles sont un effet, et non une cause. Il y a là quelque chose de comparable à un indicateur qui nous renseigne sur le pH d'un liquide, mais ne nous dit rien sur la façon dont se dissocient les molécules. C'est dans l'étude des localisations germinales et non dans celle des gênes que se trouvera la clé du problème évolutif.

Chapitre 1. — L'évolution de la formule chromosomiale chez les Sauriens (Autosauri).

Une première question se pose: quel est chez les Reptiles le nombre chromosomial primitif ? Nous pouvons répondre avec une certaine certitude à cette question d'apparence un peu spéculative.

Les Reptiles proviennent des Batraciens et ont d'autre part donné naissance aux Mammifères; or, le nombre diploïde fondamental des Amphibiens, est sans aucun doute de 24 (presque tous les Urodèles, et chez les Anoures, les *Hylidæ* (S. Iriki), les *Bufonidæ* et les *Ranidæ* ayant des formules voisines: 2N = 22 et 26 (Stohler, Witschi, Hertwig, Dalcq).

Chez les Mammifères Euthériens, Painter a bien montré que le nombre de base est 48; mais chez les Marsupiaux nous avons vu que 24 paraissait être le chiffre probable. Les Reptiles sont donc issus des Batraciens (2N = 24) et ont donné naissance aux Mammifères, qui primitivement présentaient la même formule.

A ces deux raisons, théoriques puisque postulant l'idée transformiste, je puis en ajouter une troisième, plus pertinente. A la fin de 1929, j'avais écrit au professeur Gowland, de l'Université d'Otago (N^lle^-Zélande), pour lui demander s'il lui serait possible de me procurer un Sphenodon. Au cours d'un voyage d'étude en Europe, le Professeur Gowland vint me voir et me soumit une coupe de testicule prélevé chez l'*Hatteria;* bien que la technique employée fût défectueuse et les métaphases bloquées sans exception, j'ai pu déterminer avec une certaine précision le nombre des tétrades dans les noyaux diacinétiques: il y en avait 12 (fig. 17), ce qui nous

indique un nombre diploïde de 24 ! Nous aurons bientôt, d'ailleurs, une confirmation ou une rectification à ce propos, puisque le Professeur Gowland chargera l'un de ses élèves d'étudier la spermatogénèse des Rhynchocéphales. Ce nombre correspond si bien à ce qu'on pouvait attendre qu'il me paraît apporter une preuve très convaincante en faveur de l'idée qu'il y avait 24 chromosomes chez les Reptiles primitifs.

Examinons maintenant, à la lumière de la théorie de Robertson, à quelles combinaisons ces 24 éléments, *supposés télomitiques*,

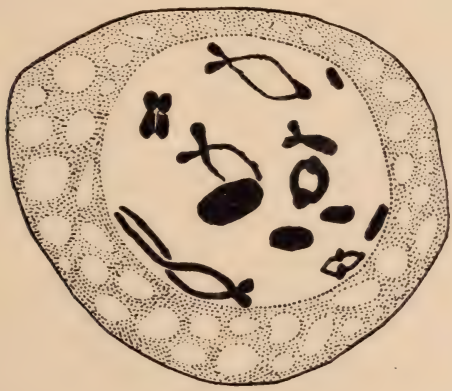


Fig. 17.
Sphenodon punctatum.
Spermatocyte I en période diacinétique; 12 tétrades.

peuvent donner naissance. Nous pouvons avoir, en tenant compte des nécessités de l'appariement:

A.	24 bâtonnets		
B.	20 »	+	2 V
C.	16 »	+	4 »
D.	12 »	+	6 »
E.	8 »	+	8 »
F.	4 »	+	10 »
G.			12 »

Or, il suffit de se reporter aux planches 1-8 et aux schémas de la fig. 18, pour constater que sur les six formules possibles (en faisant

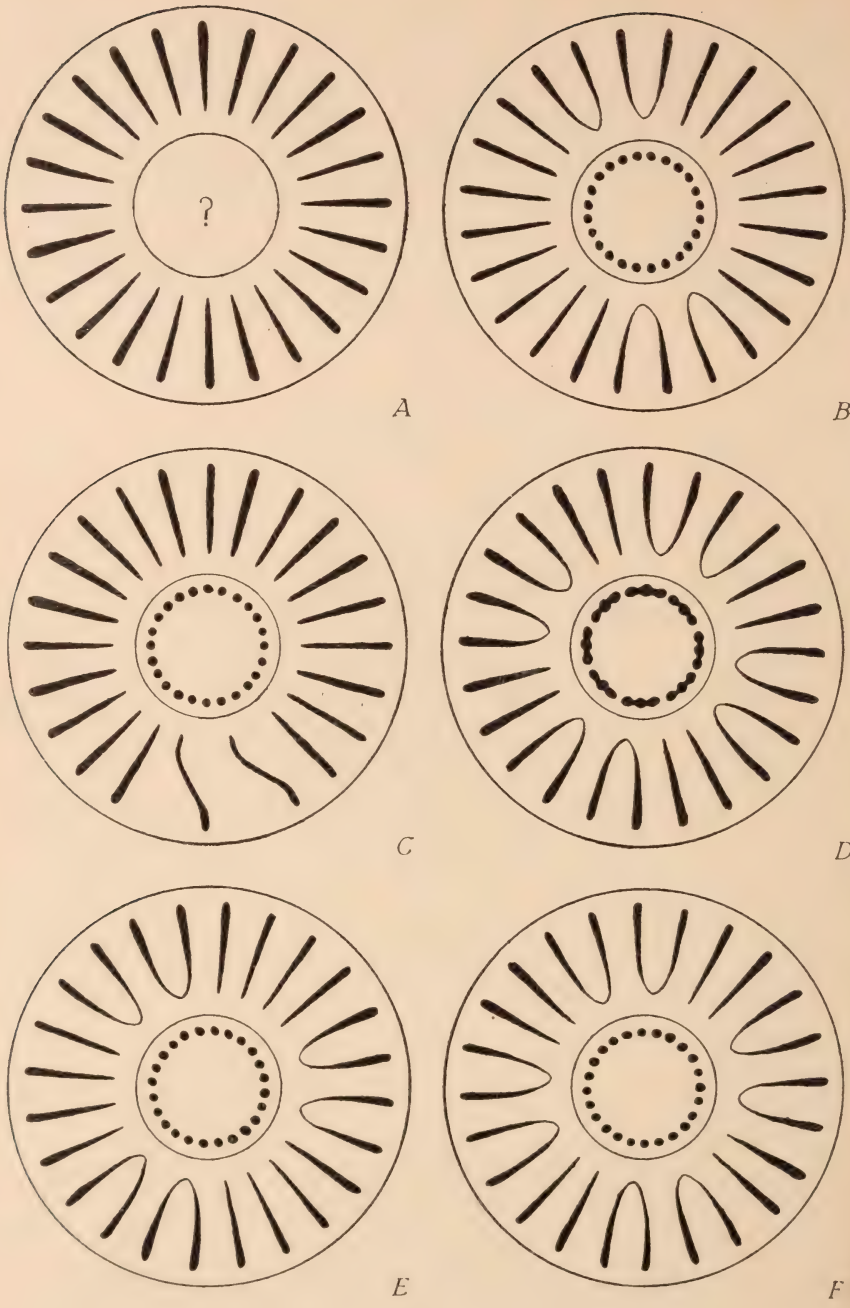
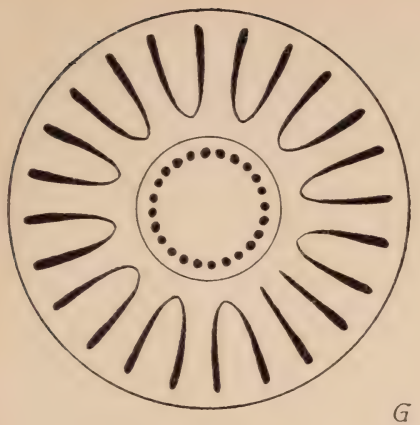
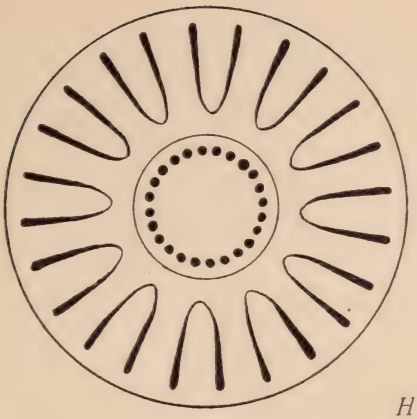


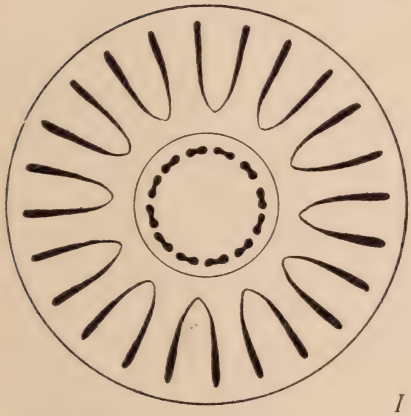
Fig. 18.
Schémas représentant l'évolution de la formule chromosomique dans les complexes iguanoïdes et scincolacertoïdes. Les microchromosomes se trouvent dans le cercle interne, les macrochromosomes étant placés concen-



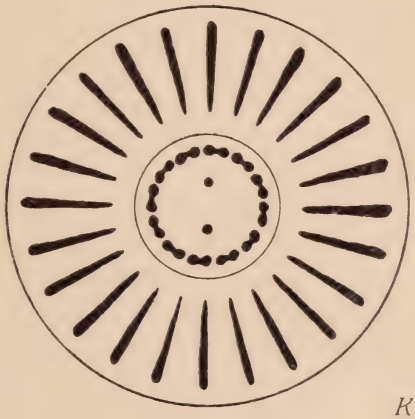
G



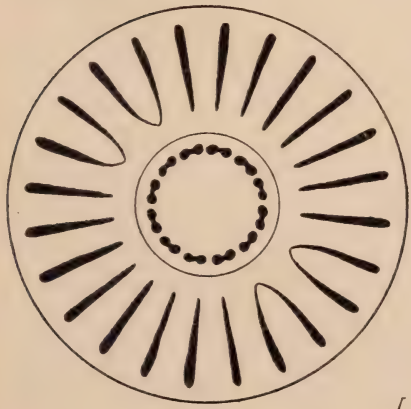
H



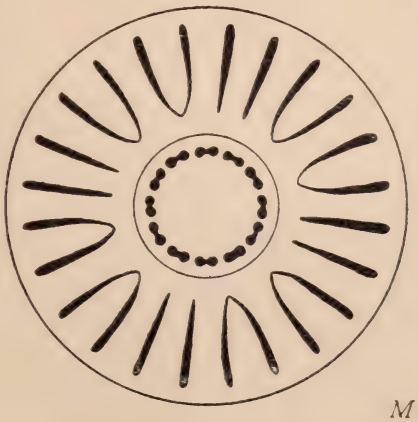
I



K



L



M

triquement et à l'extérieur. A) Ancêtre supposé; B) *Anguidæ*; C) *Zonuridæ*; D) *Aniellidæ*; E) *Xantusiidæ*; F) *Varanidæ*; G) *Helodermatidæ*; H) *Agamidæ*, *Iguanidæ*; I) *Chamaeleontidæ*; K) *Lacertidæ*; L) *Scincidæ*: *Scincus*; M) *Scincidæ*. *Chalcides*.

abstraction de la combinaison A) représentée peut-être par le Sphenodon), cinq sont réalisées et caractérisent respectivement:

C. Les *Anguidæ;*
D. Les *Xantusiidæ;*
E. Les *Varanidæ;*
F. Les *Helodermatidæ;*
G. Les *Agamidæ* et *Iguanidæ.*

Ces cinq familles forment un groupe que j'appellerai le *complexe iguanoïde* et qui est caractérisé, non seulement par un nombre fondamental de 24 bâtonnets, mais encore par l'existence de 24 microchromosomes. L'origine de ceux-ci demeure mystérieuse; ils ne m'ont pas paru exister chez *Hatteria.* Je considère cependant comme primitif ce nombre de 24 et comme dérivés les groupes où cette formule a subi une altération. Ces groupes, que je réunis au complexe iguanoïde sont: les Chamaeleontidés où il y a 12 micros; un Anguidé, l'*Ophisaurus* où j'en ai compté 10; et les Aniellidés chez qui j'en ai compté 8.

Les dimensions des microsomes dans ces trois cas ne laissent que peu de doute sur leur genèse: ils résultent chez le Caméléon d'une fusion 2 à 2; chez l'*Aniella* d'un « linkage » 3 par 3; chez l'*Ophisaurus* d'une union 2 à 2 pour les huit petits et 3 à 3 pour les deux plus grands (fig. 18). Ces trois cas exceptionnels paraissent provenir d'une déviation secondaire. L'*Aniella* si voisin des Anguidés doit avoir secondairement formé 4 **V** supplémentaires aux dépens de huit bâtonnets.

Le Caméléon dériverait des Agames par fusion secondaire des micros 2 à 2; enfin l'*Ophisaurus* jadis placé dans le genre *Pseudopus* représenterait une forme plus jeune.

Au complexe iguanoïde je rattache encore la famille des Zonuridés: chez ces animaux il y a 22 macrochromosomes en bâtonnet (et non 24) et 24 microsomes; j'éluciderai plus tard les raisons de ce comportement aberrant.

En résumé, le complexe iguanoïde renferme les familles suivantes: *Anguidæ*, *Xantusiidæ*, *Varanidæ*, *Helodermatidæ*, *Agamidæ* et *Iguanidæ*, qui seraient primitives; et les *Aniellidæ*, *Zonuridæ* et *Chamaeleontidæ* plus tardivement isolées.

A ce complexe iguanoïde, caractérisé par une formule basale de 24 macrosomes télomitiques + 24 microsomes, nous pouvons

opposer le *complexe scinco-lacertoïde.* Ici les caractéristiques changent : il y a fondamentalement 36 chromosomes de taille assez régulièrement décroissante, et chez les *Lacertidæ sensu stricto* se rencontre une paire de microchromosomes.

Pour moi cette formule s'explique par la réduction de taille des macrosomes et la fusion 2 à 2 des microsomes, en partant d'un ancêtre de constitution iguanoïde. En admettant cette hypothèse, nous retombons sur le nombre iguanoïde (24 + 12 = 36).

A l'appui de cette conception, j'attire l'attention sur la figure 14 de mon texte, où sont alignés par ordre de taille les chromosomes goniaux de *Scincus officinalis :* il y a un hiatus très net entre le dernier bâtonnet (représentant le plus petit des macrochromosomes) et les éléments globuleux qui suivent au nombre de 12 et correspondent aux 24 micros, fusionnés 2 à 2.

Dans les cinèses haploïdes du Lézard (Pl. 6, fig. 124-125), on remarque généralement, mais de façon moins nette, qu'il y a une douzaine de grandes tétrades et six plus petites (il existe en outre un gemini punctiforme formé par deux microchromosomes sans homologues chez les Scinques). Si nous admettons que la paire de microsomes identifiée chez les *Lacertæ s.s.* est une néoformation, et que, d'autre part, les Scinques à membres plus ou moins réduits dérivent des Lézards à locomotion rapide, nous voyons le rapport $\frac{\mathbf{V}}{\mathbf{I}}$ varier en fonction de la régression des pattes :

Lacerta	36 bâtonnets	+ 0 **V** (+ 2 micros)
Scincus	28 »	+ 4 **V**
Chalcides	20 »	+ 8 **V**

Ici encore la formation de **V** aux dépens de deux éléments télomitiques est des plus nettes.

Au complexe scinco-lacertoïde, il faut ajouter une troisième famille, celle des Tejidés. Malgré tous mes efforts je n'ai pu me procurer un membre de cette famille ; très heureusement Painter donne deux figures de la cinèse hétérotypique de *Cnemidophorus* où il dit avoir compté une vingtaine d'éléments de taille régulièrement décroissante, mais ne pas être parvenu, en raison d'une fixation défectueuse, à un dénombrement certain. Or l'aspect des tétrades est d'un Lacertien et le nombre 2N est probablement 38 comme chez les Lézards.

Pour en finir avec les Sauriens, il reste un troisième groupe à

examiner; nous avons vu que chez les Geckos, il y a 42 chromosomes, tous en bâtonnets. Ici les facteurs que j'ai invoqués ne suffisent plus et il faut supposer, soit une origine distincte à partir d'un ancêtre inconnu, soit une fragmentation très précoce des chromosomes chez un ancêtre ignanoïde.

Notons d'ailleurs que cette irréductibilité des Geckos à entrer dans l'un de mes groupes, est en parfait accord avec la position systématique indépendante et l'ancienneté considérable que les zoologistes concèdent à ces Sauriens [1].

Chapitre 2. — L'évolution chromosomique des Anguidæ.

Nous avons vu que la cytologie des Anguidés présentait des particularités curieuses, originales et d'interprétation difficile. Il nous reste à étudier comment les espèces étudiées se rattachent les unes aux autres.

L'étude de *Pseudopus apus* nous a révélé la formule que l'on peut considérer comme caractéristique de la famille: le nombre diploïde est égal à 44, soit 20 macrosomes et 24 microsomes. Parmi les chromosomes de la première catégorie, 4 sont des **V** et 16 des bâtonnets. D'autre part, chez le même animal, j'ai rencontré avec une fréquence égale un deuxième type de cinèse où deux chromosomes seulement sont atélomitiques; j'ai expliqué ce phénomène par l'hypothèse suivante: il y aurait, au cours de la reconstitution chromosomique immédiatement antérieure à chaque cinèse autant de chances pour que l'attachement fusoriel se fasse au milieu ou à l'extrémité des individus de la paire considérée. Si l'on admet, par exemple, que le **V** provenait de deux chromosomes en bâtonnet AB

[1] Je ne voudrais pas passer sous silence un fait inexplicable, — peut-être une simple coïncidence — mais qui montre la difficulté attachée aux interprétations évolutives: les chromosomes des groupes étudiés forment une série polyploïde si nous comptons chaque **V** pour deux éléments:

Iguanoïde	24
Lacertoïde.	36
Gecko.	42
Tortue	54

D'autre part, nous avons vu, d'après Painter, que les Euthériens ont 48 chromosomes et les Marsupiaux 24, que les Platyrhiniens en ont 54 et les Catarhiniens 48.... Les multiples de 6 apparaissent avec une fréquence particulière.

et CD, ayant leur point d'insertion en A et en C (je rappelle ici que Belâk (1928) a démontré récemment la réalité morphologique du lieu d'attachement), ce **V** aura la structure BACD. Une translocation du segment AB amènera la constitution ABCD, et il faut supposer que des deux points A et C, seul A sera utilisé, en raison de sa position terminale peut-être; nous pourrions aussi admettre que la translocation a toujours lieu, que le **V** a la formule ABCD et que le hasard seul détermine l'insertion en A ou en C.

Quoiqu'il en soit, ce phénomène de translocation amène la constitution d'un type chromosomique nouveau caractérisé par l'existence de 22 chromosomes télomitiques au lieu de 24 et ce type se retrouve — fixé — dans deux genres d'Anguidés: les *Gerrhonotus* possèdent 21 chromosomes dont un seul **V**; c'est donc sur un nombre diploïdique 22 que nous retombons; chez *Anguis* il y a 19 chromosomes dont 2 **V**, soit 22 bâtonnets encore (un des petits macrosomes étant soudé à l'un des grands). En réalité, l'Orvet présente quatre **V** dans ses cinèses goniales; mais comme il n'a qu'une tétrade atélomitique, nous pouvons indifféremment lui attribuer un nombre fondamental de 22 ou de 24 bâtonnets, suivant que nous prenons en considération la mitose diploïde ou haploïde. Enfin, la famille des *Zonuridæ*, dont les affinités anguimorphes sont reconnues par l'unanimité des systématiciens, montre à l'état diploïde 22 chromosomes, dont 2 sont fléchis médianement de façon très nette, bien que télomitiques (fig. 19).

Le type à 4 **V** ne se retrouve que chez *Ophisaurus ventralis* où les macrosomes présentent un comportement identique à celui de *Pseudopus;* les cinèses goniales des deux genres se distinguent par le nombre des microsomes, 24 chez *Pseudopus*, 10 chez *Ophisaurus*. Par contre, à la première cinèse, ce dernier montre toujours deux grandes tétrades en **V**, et non pas 1 ou 2 comme le premier nommé.

L'hypothèse de la translocation explique peut-être les déviations faibles du nombre chromosomial exprimé en bâtonnets; ces déviations sont fréquentes, parmi lesquelles je citerai les suivantes: les Batraciens ont fondamentalement 24 chromosomes; or les Bufonidés en ont 22. Chez les Marsupiaux, où le nombre de base est encore 24, l'Opossum ne montre que 22 éléments. Ces deux cas seraient superposables à celui du Zonure. Crapaud, Zonure et Opossum possèdent un nombre chromosomique inférieur à la norme du groupe systématique auquel ils appartiennent; une déviation dans

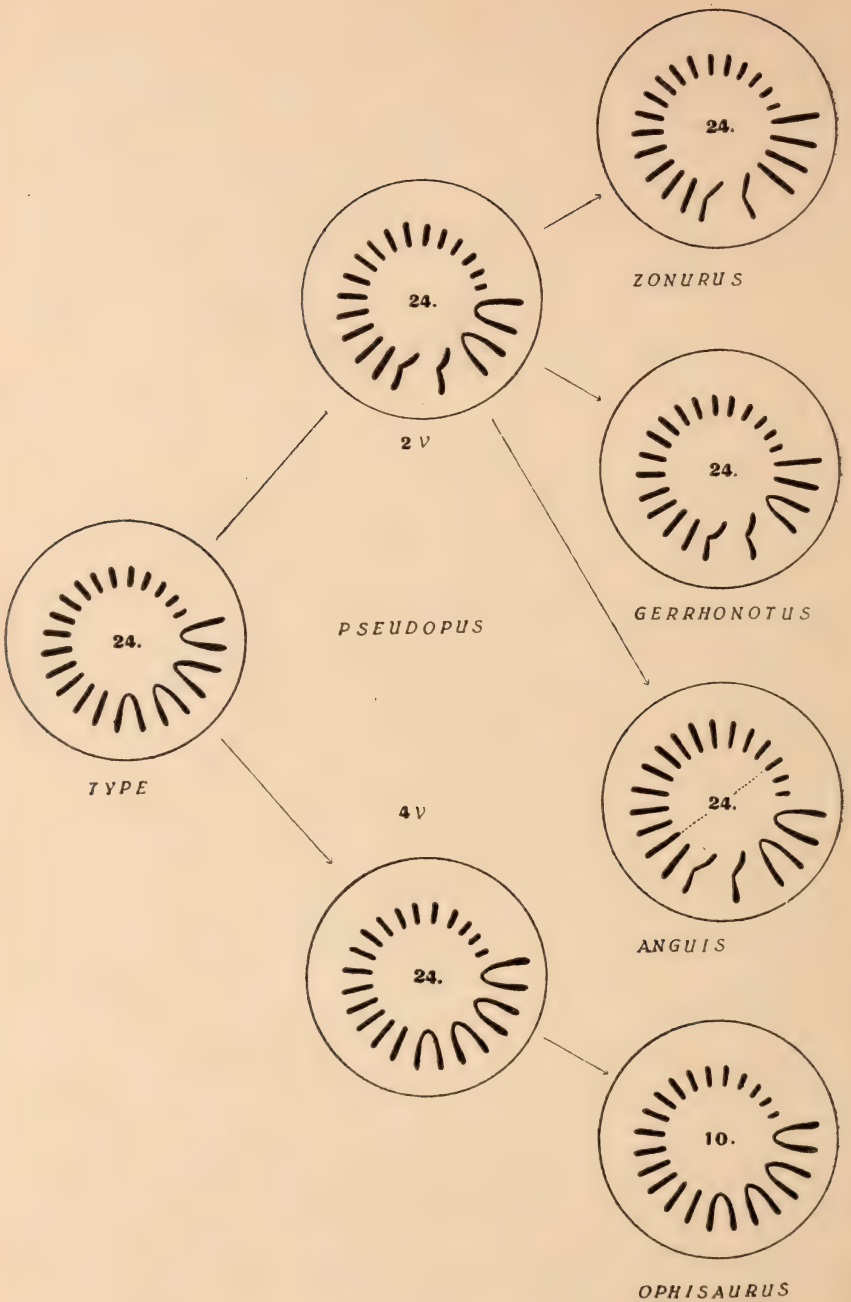


Fig. 19.
Schéma représentant l'évolution chromosomique de la famille des *Anguidæ*.

le sens de l'augmentation paraît beaucoup plus rare: la Grenouille a 26 chromosomes; ce cas s'expliquerait par une hypothèse complémentaire: un chromosome en bâtonnet pourrait, toujours à la suite d'une translocation, devenir atélomitique; que ce **V** néo-formé se rompe et nous aurons deux chromosomes en plus. La vérification cytologique, j'ai cherché à l'obtenir chez les Batraciens par l'examen des figures publiées par différents auteurs; Dalcq, Stholer, Iriki ont donné d'excellents dessins de mitoses chez *Rana* (2N = 26), *Bufo* (2N = 22) et *Hyla* (2N = 24).

L'examen de ces cinèses paraît plutôt favorable à la suggestion que je propose, mais n'est pas tout à fait démonstratif par le fait que la détermination du type d'attachement d'après des figures n'est pas possible pour tous les éléments. Il s'ensuit qu'il est impossible d'affirmer quel est le nombre diploïde exprimé en chromosomes télomitiques et par là même de discriminer les phénomènes translocatifs des processus de rupture ou de formations de **V**.

De même que celle des Zonuridés, l'origine des Aniellidés doit être cherchée parmi les Anguidés.

Aniella pulchra, comme nous l'avons vu, possède l'assortiment chromosomique suivant: 8 **V**, 8 **I** et 8 petits chromosomes globuleux, ces derniers correspondant certainement à 24 microchromosomes soudés 3 par 3. Les 8 bâtonnets et les 8 **V**, exprimés en éléments télomitiques représentent les 24 macrosomes caractéristiques des Iguanoïdes, mais le fait qu'il y a 8 **V** et non 4 comme chez les Anguidés semble prouver que le couplement est dans une certaine mesure réversible et que des **V** peuvent se reformer aux dépens de bâtonnets qui provenaient eux-mêmes de la rupture d'éléments atélomitiques. Cette constatation paraît démontrer que les processus de fragmentation et de soudure peuvent se poursuivre indépendamment.

Avant que de chercher à élucider si les résultats obtenus nous renseignent sur le mécanisme de l'Evolution, avant que de comparer ces résultats à ceux de la Zoologie systématique, je présenterai sous une forme concise les règles que paraissent avoir suivi les chromosomes des Sauriens au cours des transformations de ceux-ci.

1° Les chromosomes en **V** proviennent du couplement de deux chromosomes télomitiques, par leurs extrémités proximales.

2° Ce processus est en partie réversible.

3° Les microchromosomes présentent une tendance très forte à

la fusion, deux ou trois éléments non homologues se réunissant pour former un chromosome unique.

4° A ces phénomènes généraux peuvent se superposer, dans certains cas, des processus de translocation qui conduisent alors à une déviation faible du nombre chromosomial exprimé en bâtonnets.

Chapitre 3. — L'évolution des Sauriens envisagée du point de vue cytologique.

« Just when many zoologists were becoming sceptical as to the value of detailed comparisons between chromosome groups in « related » species, genera and families, botanists have been very actively engaged in recent years in making such comparisons. To a geneticist many of these comparisons will seem of little significance, because to him it is not the shapes and sizes of the chromosomes that are important, but the genes contained in them. »

Cette citation, tirée d'un travail de Morgan, Bridges et Sturtevant, me paraît des plus regrettables par son unilatéralité: seuls importeraient les gènes, la morphologie chromosomique n'aurait en soi aucune signification; ceci revient à dire que le déterminisme de cette morphologie n'est soumis à aucune loi, échappe à toute analyse. Pour nous, qui considérons les gènes, non plus comme des particules d'essence mystérieuse, mais comme des facteurs modificateurs du travail cytoplasmique, la morphophologie chromosomique dépend directement de la constitution des territoires organo-formatifs, et nous estimons que l'évolution de ces territoires est la cause immédiate de l'évolution chromosomiale.

Chez les Sauriens, nous avons rencontré trois groupes de familles parfaitement définis par leur formule chromosomique de base: ce sont les Geckos, les Scinco-lacertoïdes et les Iguanoïdes. En réalité, je puis même réduire à deux le nombre des catégories fondamentales, puisqu'il est possible de dériver les Scinco-lacertiens des Iguanoïdes.

Examinons tout d'abord ce dernier groupe dont nous connaissons la formule fondamentale:

2 N = 24 Macrosomes en bâtonnets + 24 microsomes.

Nous y trouvons les familles suivantes: *Agamidæ*, *Iguanidæ*, *Helodermatidæ*, *Varanidæ*, *Xantusiidæ*, *Anguidæ*, celles-ci conser-

vant complètement la formule typique primaire, qui est au contraire altérée chez les *Zonuridæ*, *Aniellidæ* et *Chamaeleontidæ;* ces trois familles paraissent, avec un degré très grand de vraisemblance, dériver, les deux premières des *Anguidæ*, la dernière des *Agamidæ*.

Les six familles primaires du complexe iguanoïde sont caractérisées par une variation continue du rapport $\frac{\mathbf{V}}{\mathbf{I}}$. Nous pouvons alors nous demander comment s'est fait cette évolution. Il n'y a guère, me semble-t-il, que deux possibilités : nous pourrions supposer une évolution continue. Dans cette hypothèse le rapport $\frac{\mathbf{V}}{\mathbf{I}}$ aurait augmenté progressivement, une forme primitive à 24 bâtonnets donnant tout d'abord la famille inconnue caractérisée par la formule $2N = 20\,\mathbf{I} + 2\,\mathbf{V}$, qui à son tour aurait produit les Anguidæ ($16\,\mathbf{I} + 4\,\mathbf{V}$), ceux-ci étant eux-mêmes la souche des Xantusiidæ ($12\,\mathbf{I} + 6\,\mathbf{V}$), d'où dériveraient les Varanidæ ($8\,\mathbf{I} + 8\,\mathbf{V}$), ancêtres des *Helodermatidæ* ($4\,\mathbf{I} + 10\,\mathbf{V}$) desquels seraient enfin sortis les *Agamidæ* et les *Iguanidæ* ($12\,\mathbf{V}$).

Cette conception est évidemment absurde et inconciliable avec les données de la Zoologie systématique et de la Paléontologie. Nous sommes alors contraints de supposer, à la base du complexe iguanoïde, une forme de potentialités extraordinairement riches et qui, à la suite de remaniements cytoplasmiques sur le mécanisme desquels nous ne possédons aucun renseignement, a donné naissance à tous les types familiaux primaires. *Les possibilités d'évolution de cette forme étaient cependant limitées* puisque seuls était possible un nombre restreint de combinaisons, celles-là même dont j'ai pu prévoir l'existence d'après l'étude chromosomique. Les types familiaux ainsi établis ont dès lors évolué parallèlement et leurs potentialités évolutives nous paraissent faibles, comparées à celles de la forme dont ils seraient issus; ces potentialités ne se sont guère manifestées que par la différenciation des genres à l'intérieur des familles établies une fois pour toutes. Seuls les *Anguidæ*, les *Xantusiidæ* et les *Agamidæ* donnèrent naissance à des familles nouvelles : les premiers produiront les *Zonuridæ*, les *Aniellidæ* et vraisemblablement les Serpents; les seconds seront la souche du complexe scinco-lacertoïde, et des derniers sortiront les Caméléons.

J'ai désigné les *Xantusiidæ* comme le groupe à partir duquel se sont différenciés Scinques, Tejus et Lézards. Cette considération n'est pas dictée par la morphologie chromosomique, celle-ci ne

permettant pas de choisir la famille des Iguanoïdes dans laquelle il convient de chercher l'origine des groupes en question; mais c'est une hypothèse de pur systématicien (Camp, 1923) et que nous pouvons, me semble-t-il, adopter. Quoiqu'il en soit, au sein de ce nouveau complexe, nous voyons se différencier trois familles [1]: les *Tejidæ*, les *Lacertidæ* et les *Scincidæ*, cette dernière présentant une évolution d'allure régressive; cette évolution chez les formes étudiées est cytologiquement liée à l'apparition de chromosomes en **V** et la régression des membres s'accentue à mesure que le nombre de ces chromosomes augmente. L'étude extensive des Scincidæ est d'ailleurs digne d'être poursuivie, ce qui entre dans mes intentions.

En ce qui concerne les Geckos, leur formule chromosomiale originale plaide en faveur de l'opinion des systématiciens qui voient en eux des Sauriens précocement isolés et dépourvus de proches voisins dans la nature actuelle.

Ce qui me paraît séduisant dans l'hypothèse donnée plus haut, c'est son caractère de nécessité. Je puis maintenant — ceci d'une façon très brève — en tirer certaines conséquences intéressant le problème de l'évolution considéré dans son ensemble.

A la base d'un groupe systématique, l'ordre, nous trouvons une forme qui d'emblée donne les principaux types familiaux — ceux-ci étant définis par leurs formules chromosomiales —. Il est surprenant de constater que dans le moment même où certains mutationistes en arrivent à nier la notion d'espèce, celle de famille prend un caractère objectif qui lui était jusqu'alors refusé. Comment expliquer, aux dépens d'un organisme unique, la genèse de tant de types divers, alors que toute modification génétique semble exclue ? Peut-être, par l'hypothèse si lucide de Guyénot: « Il se pourrait que, pour une même somme d'actions génétiques, il y ait plusieurs états d'équilibres cytoplasmiques également fonctionnels ».

On constate alors que les familles ainsi formées possèdent des potentialités évolutives bien moindres que le type qui leur a donné naissance. Certaines d'entre elles, cependant, ne se borneront pas à la différenciation de genres, mais produiront des types familiaux nouveaux. Par extension, nous pourrions admettre que les ordres

[1] Je suppose que des recherches ultérieures me permettront d'y ajouter les *Gerrhosauridae* et les *Amphisbaenidae*, alors que les *Xenosauridae* se rangeront dans le complexe iguanoïde.

prirent eux-même naissance, tous à la fois, à partir d'un type de classe. Et s'il en était de même pour les embranchements, nous arriverions à la conclusion que ceux-ci sont apparus d'une façon contemporaine.

Si étranges que puissent paraître ces inductions, il ne faut pas oublier qu'elles sont en accord avec les données paléontologiques. Dans les groupes inférieurs de la Systématique, elles rendent compte du parallélisme des rameaux phylétiques, de leur aspect « buissonnant » (Vialleton); l'absence des formes intermédiaires ne doit pas, d'autre part, nous étonner puisque celles-ci n'auraient, dans notre hypothèse, jamais existé. Enfin la coexistence des principaux embranchements d'Invertébrés dès le début du Primaire s'expliquerait sans faire appel à d'hypothétiques fossiles contenus dans les terrains bouleversés par le métamorphisme.

Un autre point de vue serait encore à envisager: les potentialités évolutives diminuent rapidement en fonction du temps: les embranchements naîssent de bonne heure, les classes plus tard, les ordres et les groupes systématiques de moindre envergure plus tard encore. En d'autres termes, il se fait de moins en moins de transformations et l'envergure de celles-ci est de plus en plus petite.

Je me bornerai ici à ces quelques indications, de plus longs développements seraient déplacés dans ce mémoire. Il ne me reste plus alors qu'un seul point à examiner: mes résultats sont-ils en accord ou en contradiction avec la Systématique classique des Sauriens ?

Chapitre 4. — Chromosomes des Sauriens et Systématique.

Il ne saurait être question d'examiner ici les multiples classifications proposées pour les Sauriens. Je me bornerai à comparer mes résultats avec la plus récente d'entre elles, celle de C. L. Camp (1923).

Remarquons tout d'abord que les documents paléontologiques n'abondent pas en ce qui concerne les Sauriens actuels; à l'exception des Varanidés dont les restes fossiles sont assez nombreux à partir de l'Eocène, la plupart des familles qui vivent de nos jours ne sont représentées que par d'insignifiants vestiges. C'est dire que si la

Paléontologie ne permet pas de reconstituer l'histoire phylétique du groupe, elle ne s'oppose pas non plus aux reconstitutions les plus aventurées.

Camp distingue dès la différenciation du groupe autosaurien (antérieurement au Jurassique) deux « divisions » évoluant dans des directions bien distinctes: l'une, celle des Ascalabotes, se divise de bonne heure en *Gekkota* et *Iguania;* l'autre, les Autarchoglosses donnent naissance aux Anguimorphes et aux Scincomorphes.

En dernière analyse, des *Iguania* proviennent les *Agamidæ* et les *Iguanidæ*, plus les *Chamaelontidæ* d'origine agamienne; des *Gekkota* sont issus les *Uroplatidæ* et les *Geckonidæ;* des Scincomorphes émergent les *Xantusiidæ*, *Dibamidæ*, *Feyliniidæ*, *Anelytropsidæ*, *Scincidæ*, *Gerrhosauridæ*, *Lacertidæ*, *Tejidæ*, *Amphisbaenidæ;* quant aux Anguimorphes, ils sont la souche des Serpents, *Varanidæ*, *Pygopodidæ*, *Helodermatidæ*, *Aniellidæ*, *Anguidæ*, *Xenosauridæ* et *Zonuridæ*. *Aniellidæ* et *Zonuridæ* se séparent des *Anguidæ*, ceux-ci précocement (au Crétacé), ceux-là tardivement (au Pliocène).

Si nous faisons abstraction des familles que je n'ai pu étudier, nous voyons que cette classification ne diffère essentiellement de celle que j'ai été amené à établir, que sur un point: c'est que Camp détache les Autarchoglosses du rameau gekkotien et non du rameau iguanien des Ascalabotes, comme je suis enclin à l'admettre: il y a d'ailleurs un point insuffisamment clair dans les vues de l'erpétologiste américain: dans sa « Synopsis of characters », il oppose les Autarchoglosses aux Ascalabotes, alors que dans le schéma illustrant la phylogénie, il considère ces mêmes Autarchoglosses comme un rameau détaché des *Gekkota*.

Quoiqu'il en soit, les Iguanes, les Agames et les Caméléons proviennent pour Camp d'une souche distincte de celle qui a donné naissance aux autres familles de mon complexe iguanoïde; mais Camp ne méconnaît cependant pas les affinités reliant toutes les familles de ce groupe, puisqu'il les place les unes à côté des autres.

Mais si, faisant abstraction de ces divergences de vue, nous examinons, famille après famille, les données de Camp, nous verrons que l'accord est des plus suggestifs entre les résultats obtenus par un systématicien préoccupé exclusivement de morphologie et d'anatomie et ceux du cytologiste ne prenant en considération que les formules chromosomiques.

Les Gekkos sont primitifs (persistance de la chorde dans les vertèbres, présence d'un inter-centre dorso-lombaire, conservation fréquente du troisième arc branchial) et apparentés aux Iguanes et aux Agames par certains caractères de la musculature, les hémipénis et la squamation.

Les Caméléons dérivent des Agamides, comme Cope l'avait supposé déjà en 1890.

La famille des Xantusiidés est intermédiaire entre les Geckos et les Autarchoglosses: les vertèbres du tronc conservent un inter-centre et une forme geckonoïde; le troisième arc branchial est presque complet, et ce sont là des caractères propres aux Geckos. Par contre, les caractères craniens, musculaires et tégumentaires rappellent beaucoup les Scincomorphes: ceux-ci (*Scincidæ*, *Tejidæ*, *Lacertidæ*, *Gerrhosauridæ* et *Amphisbaenidæ*) forment un groupe naturel, alors que les Anguimorphes (*Anguidæ*, *Aniellidæ*, *Zonuridæ*, *Varanidæ* et *Helodermatidæ*) en composent un autre. En ce qui concerne les Zonures, leur clavicule simple et leurs ostéodermes les apparentent étroitement aux Anguidés, alors que leur langue et leurs hémipénis les rapprochent des Geckos. Les Serpents dériveraient également des Anguimorphes.

Comparée avec celle que je propose, cette classification de Camp aboutit à des conclusions identiques aux miennes, en ce qui concerne les relations des familles actuelles; les divergences ne subsistent qu'en ce qui concerne l'origine des groupes, antérieurement au Crétacé.

Le désaccord principal, c'est le suivant: Camp dérive les Autarchoglosses des *Gekkota* et non des *Iguania*, comme je le présume. Cette opinion lui est d'ailleurs personnelle: c'est ainsi qu'un autre systématicien, Gadow, réunit dans son groupe I d'*Autosauri*, les *Agamidæ*, *Iguanidæ*, *Zonuridæ*, *Anguidæ*, *Aniellidæ*, *Helodermatidæ*, ne retirant en somme à mon complexe iguanoïde que les *Xantusiidæ* (qu'il range immédiatement à la suite des familles précédentes, et comme point de départ pour ses groupes II et III: *Xantusiidæ*, *Tejidæ*, *Amphisbaenidæ*, *Scincidæ*, *Gerrhosauridæ*, *Lacertidæ*), et les *Varanidæ* (placés en raison de leur haut degré d'organisation dans un groupe distinct). — Les *Chamaeleontidæ* dont les affinités lui paraissent mystérieuses forment enfin le dernier groupe.

CONCLUSIONS

1° Trente espèces de Reptiles appartenant aux Ordres des Sauriens, des Ophidiens et des Chéloniens ont été étudiées.

2° Toutes ces espèces montrent une monogamétie mâle, correspondant à une formule hétérochromosomique XX. Cette formule serait générale chez les Reptiles.

3° L'identification des hétérochromosomes n'est que rarement possible.

4° L'évolution de la formule chromosomiale des Sauriens s'explique par des hypothèses très simples, celles-là même qui ont été proposées par Robertson.

5° Des processus de translocation se superposent souvent aux phénomènes de rupture ou de formation de **V**.

6° Les principaux types familiaux d'un même ordre doivent être apparus brusquement — il n'y a pas de formes intermédiaires — et d'une façon à peu près contemporaine, à partir d'un type unique de potentialités extraordinairement riches.

7° Les résultats obtenus concordent dans une large mesure avec ceux des systématiciens.

AUTEURS CITÉS

1928. Bělâk, K. *Beiträge zur Kausalanalyse der Mitose.* Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 118.

1930. Beliajeff, N. K. *Die Chromosomenkomplexe und ihre Beziehung zur Phylogenie bei den Lepidopteren.* Zeitschr. f. Indukt. Abst. u. Vererbungslehre, Vol. 54.

1917. Carothers, E. E. *The Segregation and Recombination of homologous chromosomes.* Journ. Morph., Vol. 28.

1923. Camp, C. L. *Classification of the Lizards.* Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., Vol. XLVIII.

1920. *a*) Dalcq, A. *Le cycle saisonnier du testicule de l'Orvet.* C. R. Soc. Biol., T. LXXXIII.

1920. *b*) —— *Note sur la spermatogénèse de l'Orvet (aspects nucléaires de la lignée typique; existence d'un hétérochromosome.* Ibid.

1920. *c*) —— *Note sur la spermatogénèse de l'Orvet. Etude des cellules séminales atypiques.* Ibid.

1921. —— *Etude de la spermatogénèse chez l'Orvet (Anguis fragilis* Linn.). Arch. Biol., T. XXXI.

1930. —— *La formule chromosomiale chez la Grenouille.* Ann. et Bull. Soc. Roy. Sc. méd. et nat.

1926. Foley, J. O. *The spermatogenesis of Umbra limi.* Biol. Bull. Wood's Hole, Vol. 50.

1928. Frankenberger, Z. *Etudes sur la spermatogénèse des Reptiles.* C. R. Assoc. Anat., 23me R., Prague.

1909. Gadow, H. *Amphibia and Reptiles* in The Cambridge Nat. Hist., Londres, Vol.

1924. Geiser, S. W. *Sex-ratio and spermatogenesis in the top-minnow Gambusia Holbrooki.* Biol. Bull. Wood's Hole, Vol. 47.

1930. Guyénot, E. *La Variation et l'Evolution.* T. I et II. Encycl. scient., Paris.

1909. *a*) Guyer, M. F. *The spermatogenesis of the Domestic guinea (Numida meleagris).* Anat. Anz., Bd. 34.

1909. *b*) —— *The spermatogenesis of the Domestic chicken (Gallus gallus).* Ibid., Bd. 34.

1924. Hance, R. T. *The somatic chromosomes of the Chick and their possible sex-relations.* Science N. Y., Vol. 59.

1930. Heberer, G. *Das Hodeninterstitium von Varanus komodoensis Ouwens.* Zeitschr. f. mikr. anat. Forsch, Bd. 20.

1921. Hogben, L. T. *A preliminary account of the spermatogenesis of Sphenodon.* Journ. Roy. Micr. Soc., London, Vol. 91.

1930. Iriki, Sh. *Studies on Amphibian Chromosomes.* — I. *On the Chromosomes of Hyla arborea japonica.* Mem. of the Coll. of Sc. Kyoto Imp. Univ. S. B., Vol. 5.

1914. Jordan, H. E. *Spermatogenesis in Chrysemys marginata and Cistudo carolina.* Science N. Y., Vol. 39, 1914.

1912. King, H. D. *Dimorphism in the spermatozoa of Necturus maculosus.* Anat. Rec., Vol. 6.

1915. Lewy, F. *Ueber die Chromatinverhältnisse in der Spermatozytogenese von Rana esculenta.* Arch. mikr. Anat., Bd. 86.

1908. Mc Clung, C. E. *Cytology and Taxonomy.* Kansas Univ. Bull. Vol. XIV.

1928. Matthey, R. *Les Chromosomes de la Vipère (Vipera aspis).* C. R. séances Soc. Phys., Genève, Vol. 45.

1929. *a*) —— *La Spermatogénèse du Lézard (Lacerta muralis* Lin.). Zeitschr. f. Zellforsch. u. mikr. Anat., Bd. 8.

1929. *b*) —— *Les Chromosomes de la Vipère mâle (Vipera aspis* Lin.). Biol. Zentralbl., Bd. 49.

1929. *c*) —— *Chromosomes de Sauriens, Geckonidae, Agamidae, Iguanidae, Zonuridae, Anguidae, Lacertidae, Scincidae, Chamaeleontidae.* C. R. séances Soc. Phys. Genève, Vol. 46.

1930. *a*) —— *Chromosomes de Reptiles.* C. R. Soc. Biol., T. CIII.

1930. *b*) —— *Chromosomes de Tortues.* Bull. Soc. vaud. Sc. nat., Vol. 57.

1931. *a*) —— *Chromosomes de Sauriens (Helodermatidæ, Varanidæ, Xantusiidæ, Aniellidæ, Anguidæ)*, Ibid., Vol. 58.

1923. Metz, C. W. et Moses, M. S. *Chromosomes of Drosophila.* Journ. Hered., Vol. XIV.

1914. Mohr, L. M. *Studien über die Chromatinreifung der männlichen Geschlechtszellen bei Locusta viridissima.* Arch. Biol., Vol. 29.

1928. Mols, G. *Etude comparative des mitoses chez le Cobaye.* Arch. Biol., Vol. 38.

1925. Morgan, T. H., Sturtevant, A. H., Bridges, C. B. *The constitution of the germ Material in relation to Heredity.* Carneg. Inst. Year Book, No. 24.

1927. Nakamura, K. *Preliminary Notes on Reptilian Chromosomes.* I. *The Chromosomes of some Snakes.* Proc. of the Imper. Acad., Tokyo., Vol. 3.

1928. *a*) —— *Preliminary Notes on Reptilian Chromosomes.* II. *The Chromosomes of a Lizard (Tachydromus tachydromoides).* Proc. of the Imper. Acad., Tokyo, Vol. 4.

1928. *b*) —— *On the Chromosomes of a Snake (Natrix tigrina).* Mem. Coll. of Sc. Kyoto Imper. Univ. Ser .B., Vol. 4.

1919. Painter, T. S. *The spermatogenesis of Anolis carolinensis.* Anat. Rec., Vol. 17.

1921. —— *Studies in reptilian spermatogenesis.* I. *The spermatogenesis of Lizards.* Journ. Exp. Zool., Vol. 34.

1925. —— *A comparative study of the chromosomes of Mammals.* Amer. Nat., Vol. LIX.

1888. Prenant, A. *Observations cytologiques sur les éléments séminaux des Reptiles.* Cellule T. IV.

1919. Parmenter, C. L. *Chromosome number and pairs in the somatic mitoses of Amblystoma tigrinum.* Journ. Morph., Vol. 33.

1916. Robertson, W. R. B. *Chromosome studies.* Journ. Morph., Vol. 27.

1928. Schrader, F. *Die Geschlechtschromosomen.* Berlin.

1924. Shiwago, P. J. *The chromosome complex in the somatic cells of male and female of the domestic chicken.* Sc. N. Y., Vol. 60.

1928. Stohler, R. *Cytologische Untersuchungen an den Keimdrüsen mitteleuropäischer Kröten.* Zeitschr. f. Zellforsch. und mikr. Anat., Bd. 7.

1917. Swingle, W. W. *The accessory chromosome in a frog possessing marked hermaphroditic tendencies.* Biol. Bull. Wood's Hole, Vol. 33.

1922. Thatcher, L. E. *Spermatogenesis of the Garter Snake (Thamnophis).* Science. N. Y., Vol. 56.

1929. Vialleton, L. *L'origine des êtres vivants.* Paris.

1927. Werner, O. *The chromosomes of the indian runner duck.* Biol. Bull., Wood's Hole, Vol. 52.

1925. Wilson, E. B. *The Cell in development and Heredity.* Third Edition, New York.

1923. Winge, O. *Crossing-over between the X and Y chromosomes in Lebistes.* Journ. Genet., Vol. 13.

1912. von Winiwarter, H. *Etudes sur la spermatogénèse humaine.* Arch. Biol., Vol. 27.

1924. Witschi, E. *Die Entwicklung der Keimzellen der Rana temporaria.* Zeitschr. Zell. u. Gewebel., Bd. 1.

EXPLICATIONS DES PLANCHES

Les préparations servant d'originaux à mes dessins ont toutes été obtenues par la technique suivante: fixation au liquide de CHAMPY-NAKAMURA; coloration à l'hématoxyline de HEIDENHAIN. Le grossissement est alors × 3670.

PLANCHE 1.

FIG. 1. *Emys europaea.* — Cinèse goniale (gonie primaire).
FIG. 2–5. » » — Spermatocytes I peu avant la mise au fuseau (diacinèse).
FIG. 6. » » — Métaphase de la 1re cinèse.
FIG. 7. *Tarentola mauretanica.* — Cinèse goniale.
FIG. 8–13. » » — Métaphases de la 1re cinèse.
FIG. 14–20. » » — Métaphases de la 2me cinèse.
FIG. 21–22. *Agama stellio.* — Cinèse goniales.
FIG. 23–25. » » — Métaphases de la 1re cinèse.

PLANCHE 2.

FIG. 26–28. *Agama stellio.* — Métaphases de la 1re cinèse.
FIG. 29. » » — Anaphase de la 1re cinèse: à chaque pôle, 6 macrodyades.
FIG. 30–35. » » — Métaphases de la 2me cinèse.
FIG. 36–41. *Uromastix hardwicki.* — Cinèses goniales.
FIG. 42–43. » » — Métaphases de la 1re cinèse.
FIG. 44. » » — Métaphase de la 2me cinèse.
FIG. 45–47. *Anolis carolinensis.* — Cinèses goniales.
FIG. 48. » » — Spermatocyte I, début de la diacinèse.

PLANCHE 3.

FIG. 49. *Anolis carolinensis.* — Spermatocyte I, fin de la diacinèse.
FIG. 50. » » — Métaphase de la 1re cinèse.
FIG. 51. » » — Anaphase de la 1re cinèse à chaque pôle, 6 macrodyades.
FIG. 52–57. » » — Métaphases de la 2me cinèse.
FIG. 58. *Zonurus cataphractus.* — Cinèse goniale.
FIG. 59. » » — Métaphase de la 1re cinèse.
FIG. 60–61. » » — Métaphases de la 2me cinèse.
FIG. 62–67. *Pseudopus apus.* — Cinèses goniales.
FIG. 68-73. » » — Métaphases de la 1re cinèse.

Planche 4.

Fig. 74. *Pseudopus apus.* — Fuseau de la 2me cinèse.
Fig. 75–79. » » — Métaphases de la 2me cinèse.
Fig. 80–81. *Ophisaurus ventralis.* — Cinèses goniales.
Fig. 82–85. » » — Métaphases de la 1re cinèse.
Fig. 86–87. *Gerrhonotus scincicauda.* — Cinèses goniales.
Fig. 88. *Gerrhonotus kingi.* — Cinèse goniale (gonie primaire).
Fig. 89–90. *Gerrhonotus scincicauda.* — Cinèses goniales.
Fig. 91. *Gerrhonotus kingi.* — Cinèse goniale (gonie primaire).
Fig. 92. *Anguis fragilis.* — Cinèse goniale.
Fig. 93. » » — Métaphase de la 1re cinèse, vue de profil.
Fig. 94. » » — Métaphase de la 1re cinèse.
Fig. 95. » » — Début de l'anaphase.
Fig. 96–97. » » — Anaphases de la 1re cinèse: 10 macrodyades à chaque pôle.

Planche 5.

Fig. 98. *Anguis fragilis.* — Métaphase de la 2me cinèse.
Fig. 99–102. *Heloderma suspectum.* — Cinèses goniales.
Fig. 103–104. » » — Métaphases de la 1re cinèse.
Fig. 105. » » — Anaphase de la 1re cinèse: à chaque pôle, 7 macrodyades.
Fig. 106–107. » » — Métaphases de la 1re cinèse.
Fig. 108. » » — Métaphase de la 2me cinèse.
Fig. 109–112. *Varanus gouldi.* — Cinèses goniales.
Fig. 113–116. » » — Métaphases de la 1re cinèse.
Fig. 117. *Xantusia henschawi.* — Cinèse goniale.
Fig. 118–121. » » — Métaphases de la 1re cinèse.

Planche 6.

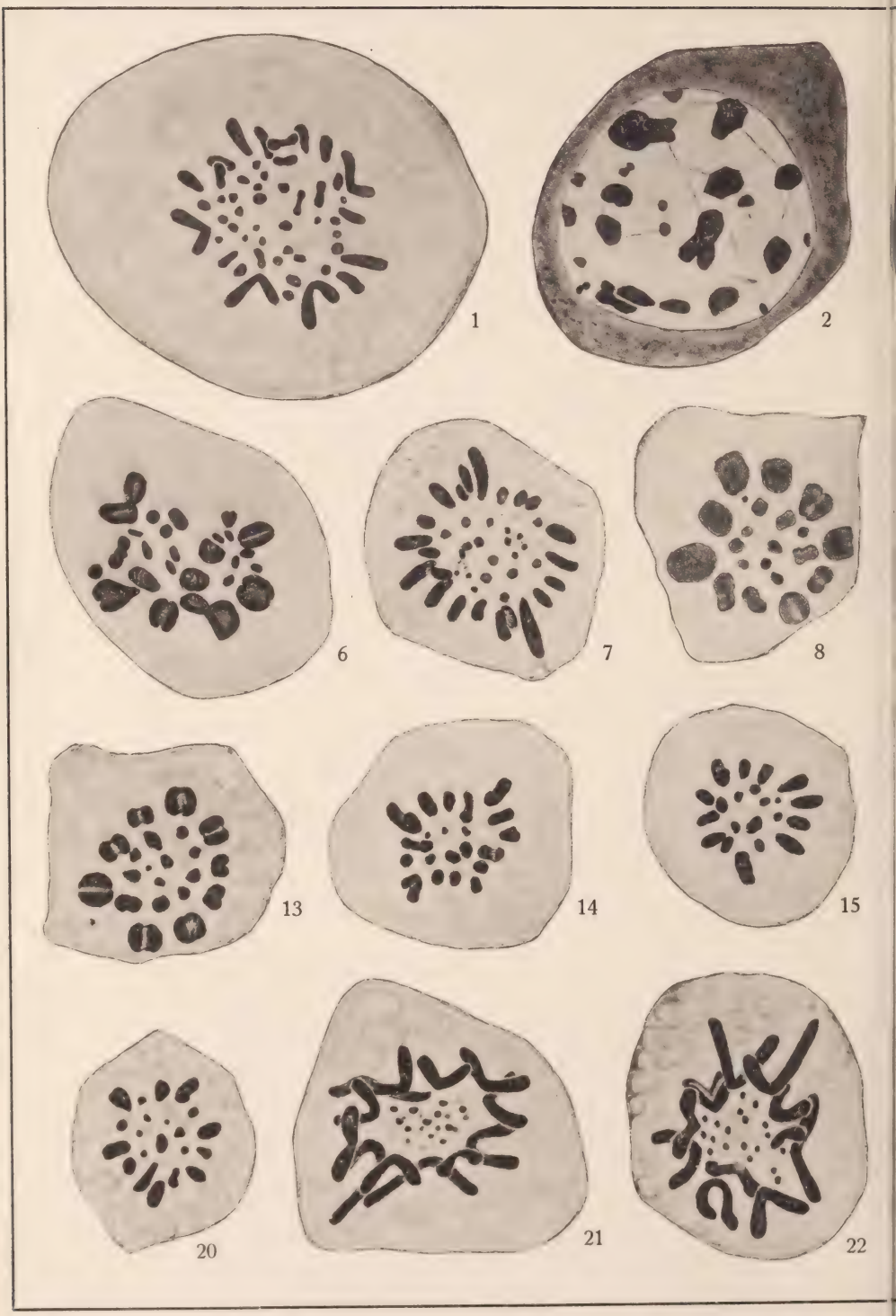
Fig. 122. *Tropidosaurus algirus.* — Cinèse goniale.
Fig. 123. » » — Métaphase de la 1re cinèse.
Fig. 124–125. *Lacerta muralis.* — Métaphases de la 1re cinèse.
Fig. 126. » » — Anaphase de la 1re cinèse, début.
Fig. 127. » » — Anaphase de la 1re cinèse, fin.
Fig. 128. » » — Métaphase de la 2me cinèse.
Fig. 129–131. *Scincus officinalis.* — Cinèses goniales.
Fig. 132–137. » » — Métaphases de la 1re cinèse.
Fig. 138. » » — Anaphase de la 1re cinèse.
Fig. 139. » » — Métaphase de la 2me cinèse.
Fig. 140. *Chalcides tridactylus.* — Cinèse goniale (fixation très mauvaise, mais les 8 **V** sont bien visibles).
Fig. 141–142. » » — Métaphases de la 1re cinèse.

Planche 7.

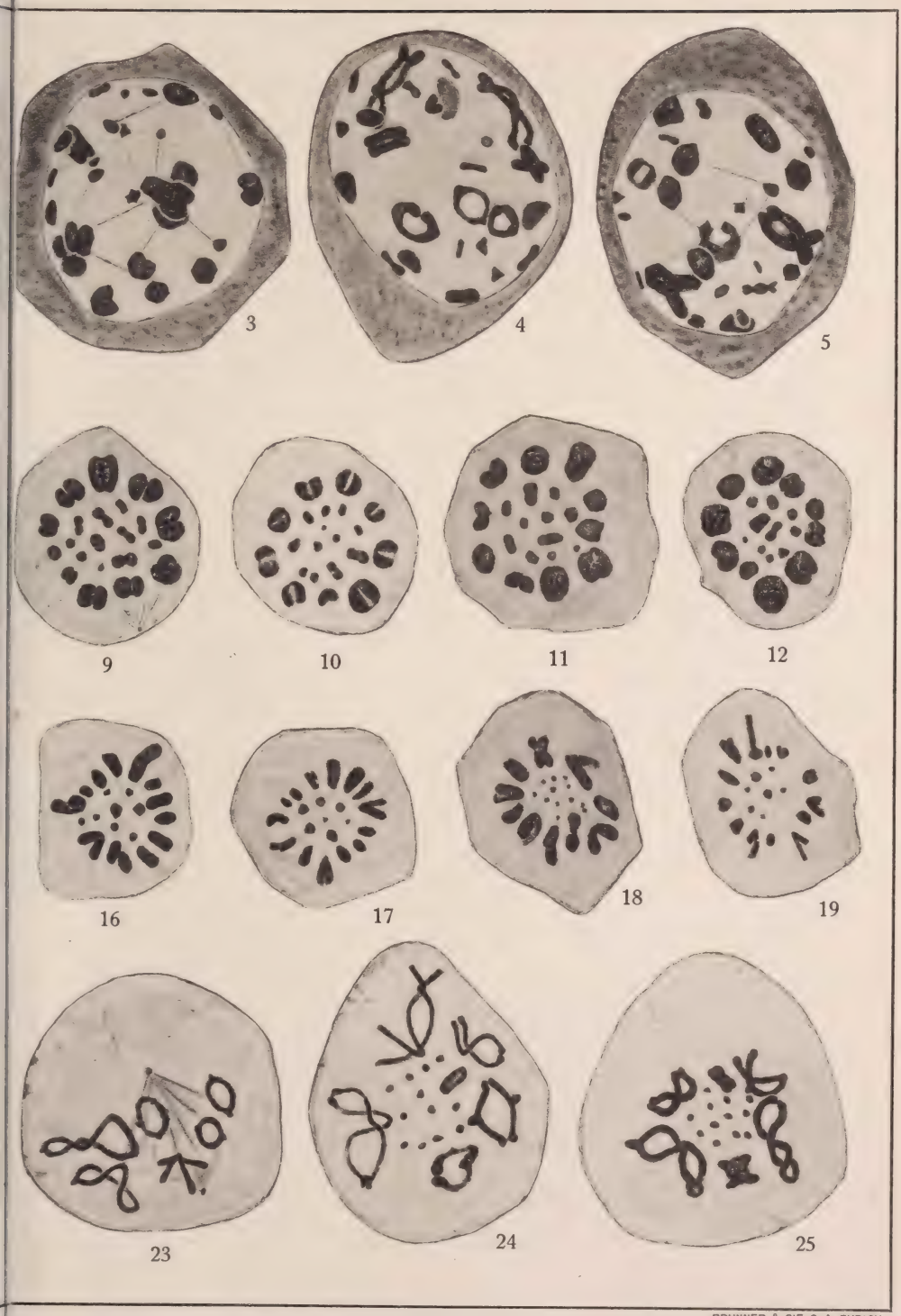
Fig. 143–144. *Chalcides tridactylus.* — Métaphases de la 1re cinèse.
Fig. 145–148. *Aniella pulchra.* — Cinèses goniales.
Fig. 149–154. *Chamaeleon vulgaris.* — Cinèses goniales.
Fig. 155–160. » » — Métaphases de la 1re cinèse.
Fig. 161–166. » » — Métaphases de la 2me cinèse.

Planche 8.

Fig. 167. *Chamaeleon vulgaris.* — Début de l'anaphase de la 1re cinèse, vu de profil.
Fig. 168. » » — Fin de l'anaphase de la 1re cinèse: 6 macrodyades à chaque pôle.
Fig. 169. » » — Fuseau de la 2me cinèse.
Fig. 170. *Tropinodotus natrix.* — Cinèse goniale.
Fig. 171–172. » » — Métaphases de la 1re cinèse.
Fig. 173–174. *Zamenis gemonensis.* — Cinèses goniales.
Fig. 175–176. *Coronella austriaca.* — Cinèses goniales.
Fig. 177–178. » » — Métaphases de la 1re cinèse.
Fig. 179–180. *Tarbophis fallax.* — Cinèses goniales.
Fig. 181–182. » » — Métaphases de la 1re cinèse.
Fig. 183. *Coelopeltis lacertina.* — Cinèse goniale.
Fig. 184–186. » » — Métaphases de la 1re cinèse.
Fig. 187–188. *Vipera aspis.* — Métaphases de la 1re cinèse.



R. MATTHEY.—



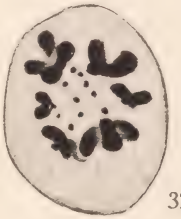
BRUNNER & CIE. S.-A. ZURICH

CHROMOSOMES DE REPTILES

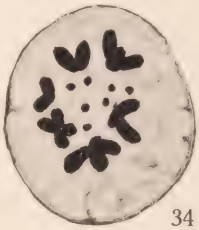
26

27

2


32

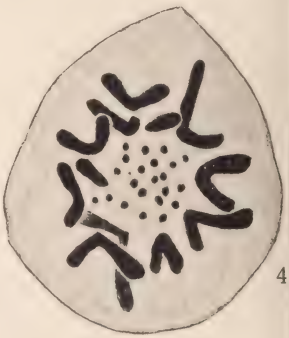
33


34

35

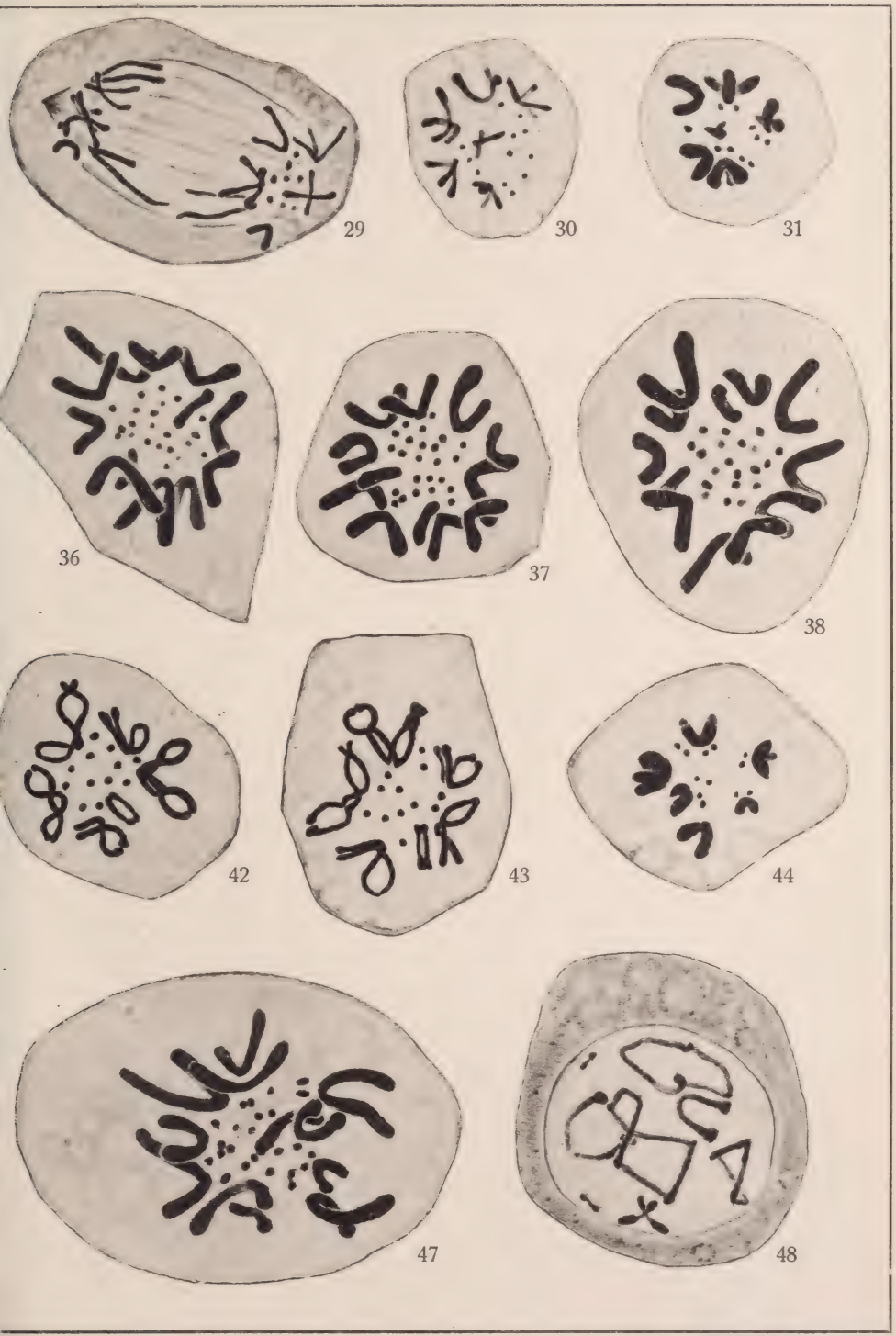
39

40


4

45

46



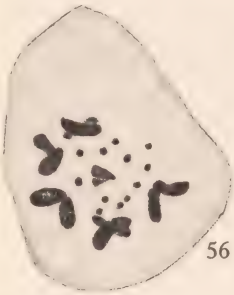
BRUNNER & CIE. S.-A. ZURICH

CHROMOSOMES DE REPTILES

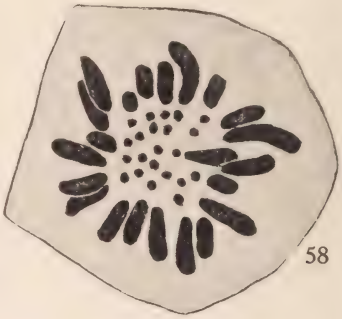
49

50

51


56

57

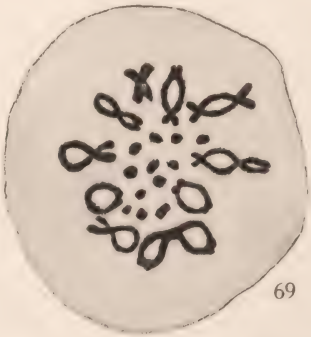

58

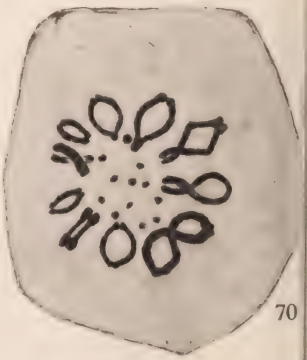
62

63

64

68

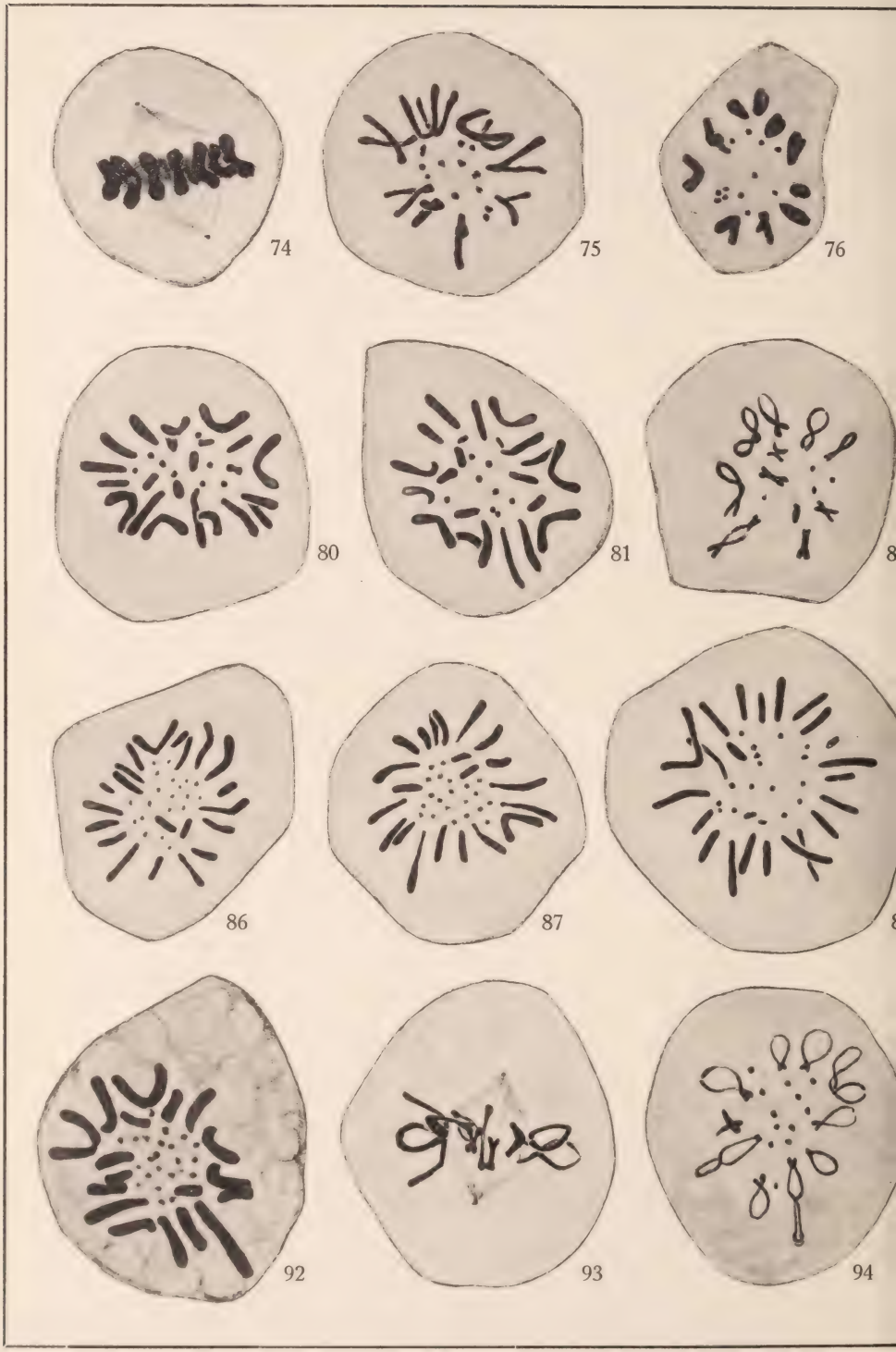

69


70

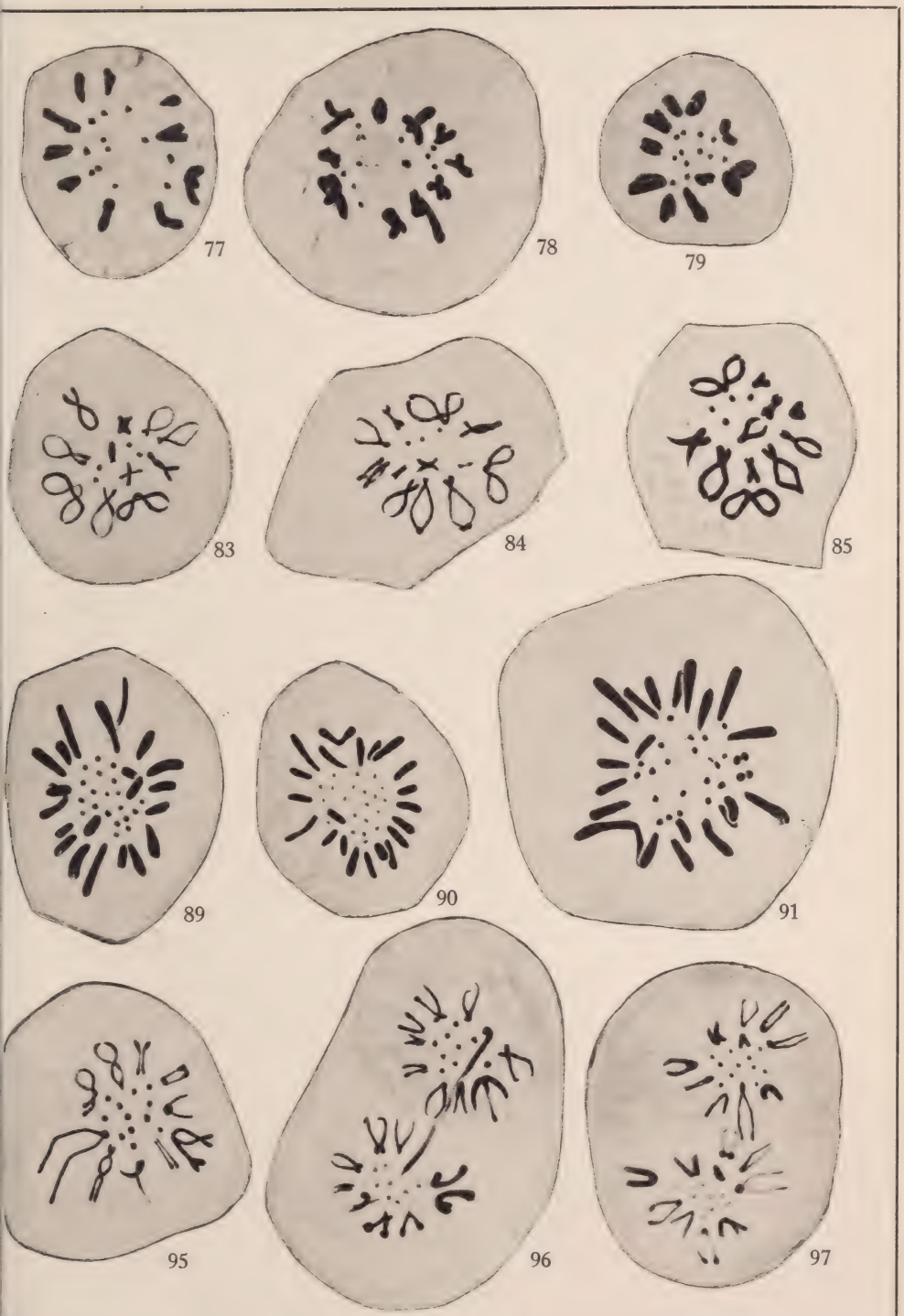
R. MATTHEY.—

BRUNNER & CIE. A.G. ZÜRICH

CHROMOSOMES DE REPTILES

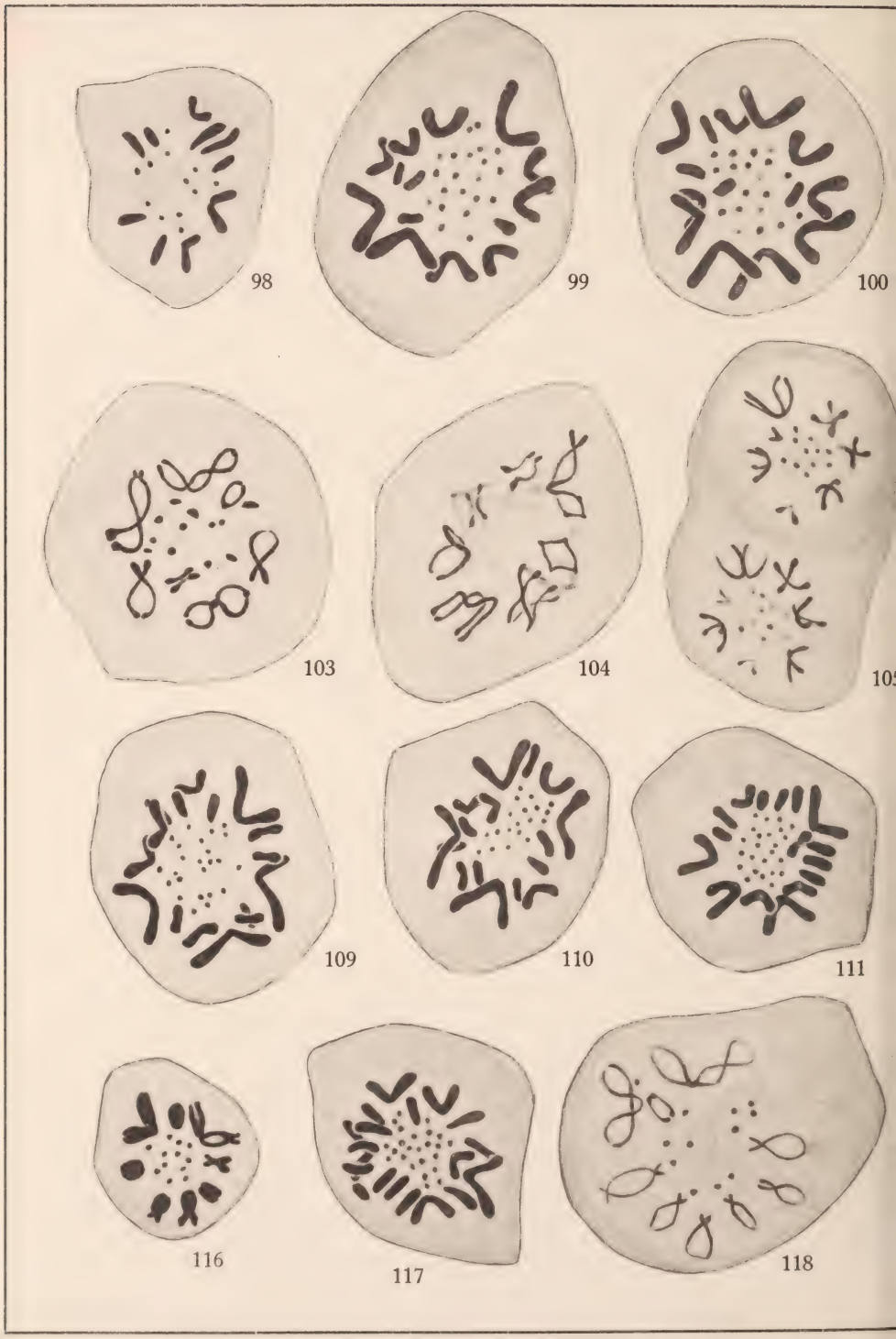


R. MATTHEY.—

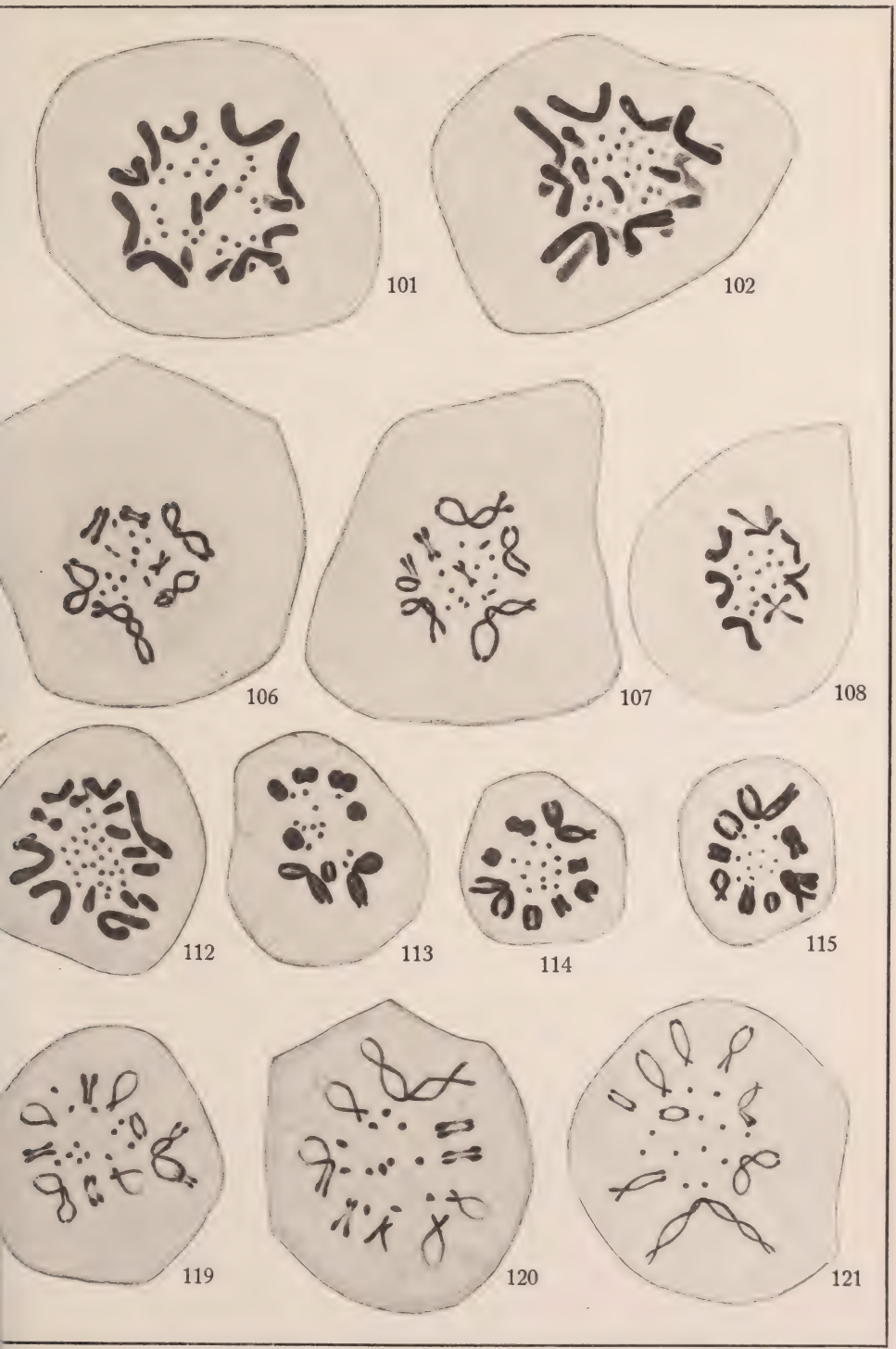


BRUNNER & CIE. S.-A. ZURICH

CHROMOSOMES DE REPTILES



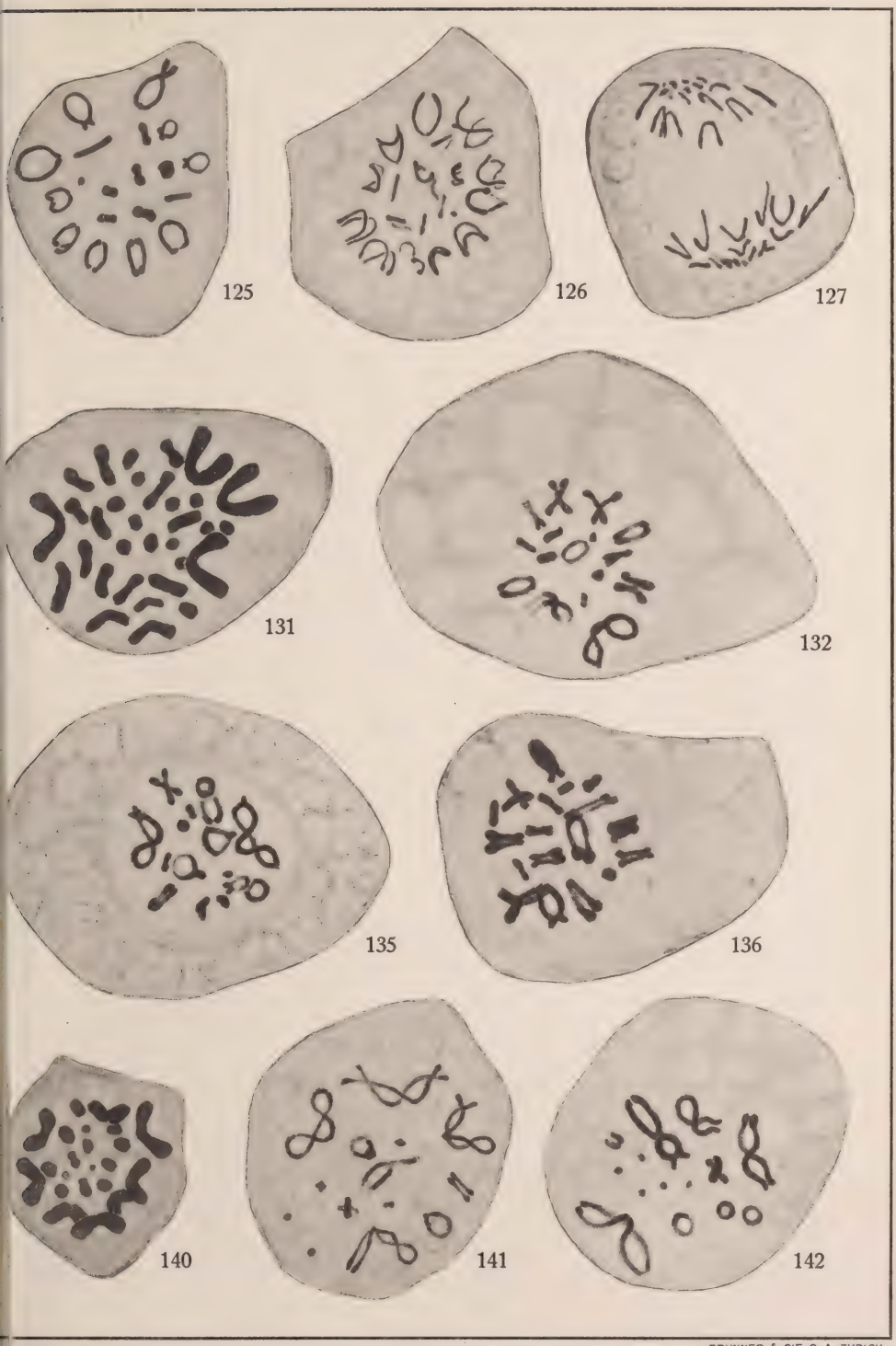
R. MATTHEY.—



BRUNNER & CIE. S.-A. ZURICH

CHROMOSOMES DE REPTILES

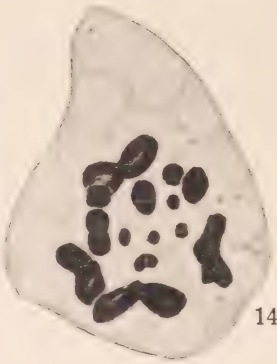
R. MATTHEY.—

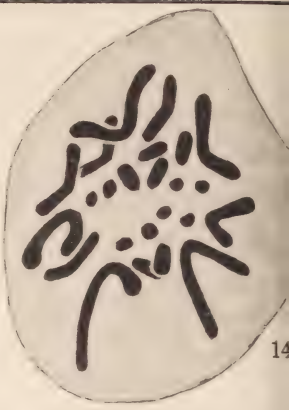


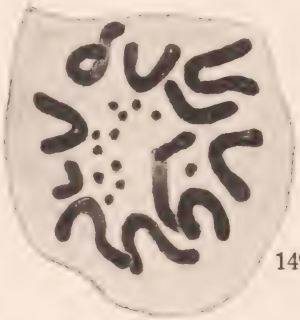
BRUNNER & CIE. S.-A. ZURICH

CHROMOSOMES DE REPTILES

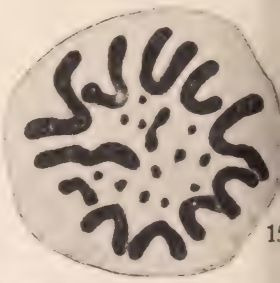
143


144


14

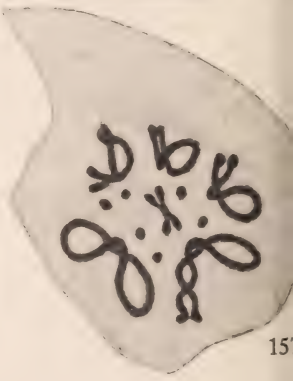

149

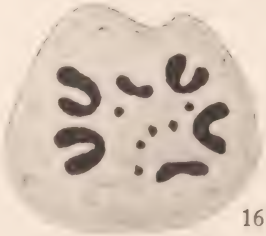
150


15

155

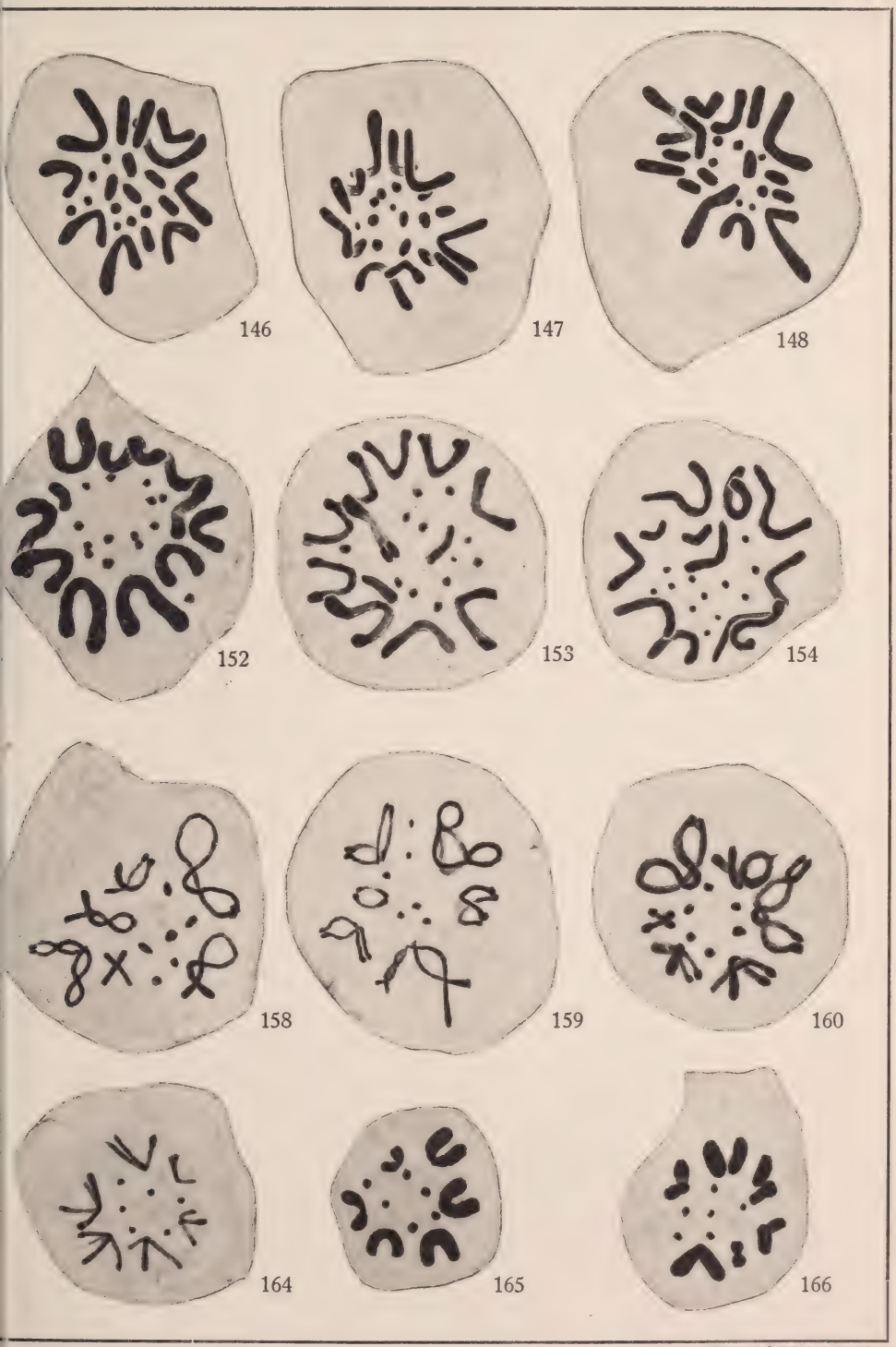
156


15


161

162

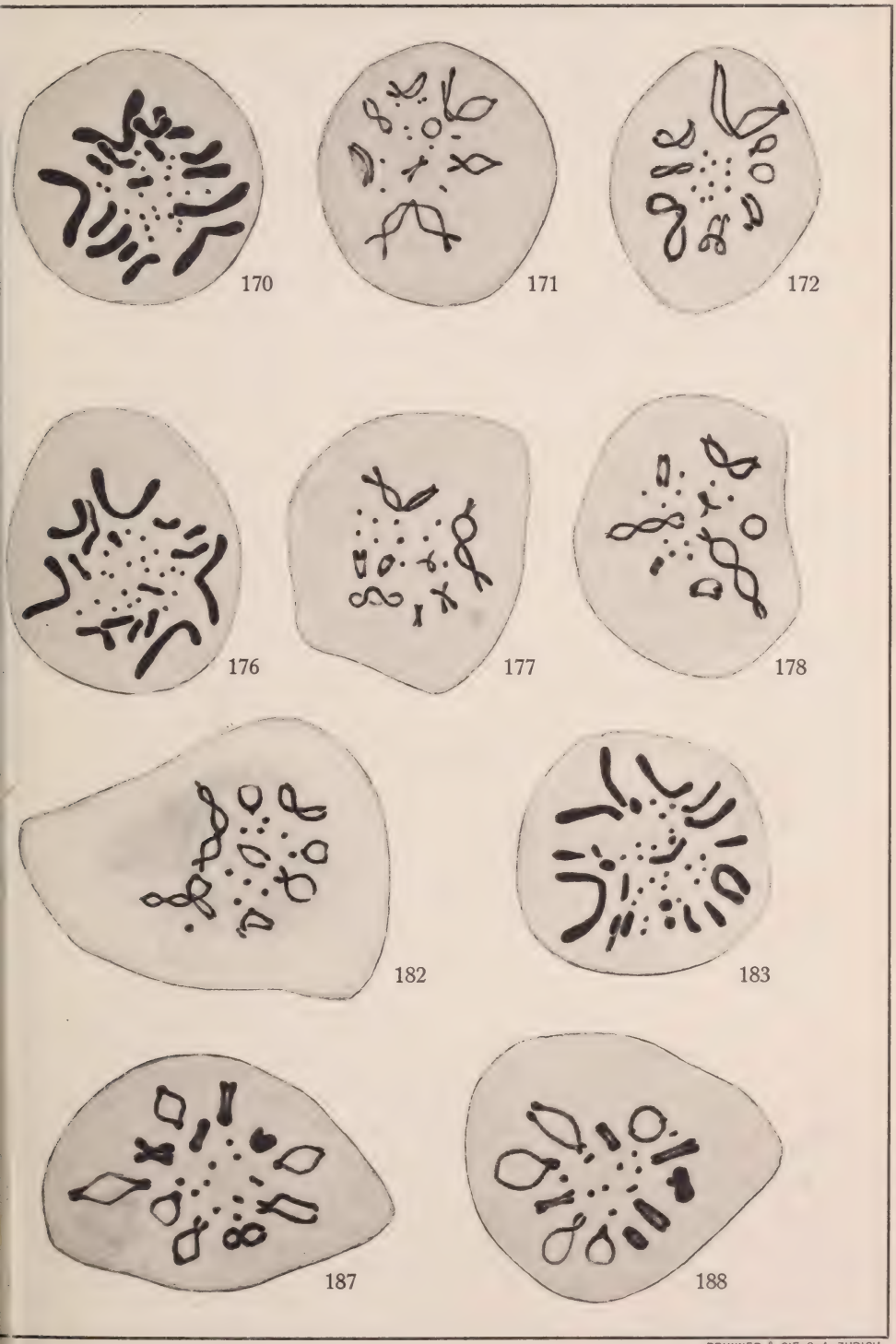
163



BRUNNER & CIE. S.-A. ZURICH

CHROMOSOMES DE REPTILES

R. MATTHEY.—



BRUNNER & CIE. S.-A. ZURICH

CHROMOSOMES DE REPTILES

Tome 38, nº 10. — Mai 1931.

TRAVAUX DU LABORATOIRE DE ZOOLOGIE ET STATION DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE DE L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE.
Directeur : M. le professeur E. GUYÉNOT.

Action de l'ultra-violet sur le pôle germinal dans l'œuf de Drosophila melanogaster (Castration et mutabilité)

par

Rodolphe GEIGY

Avec les planches 9 à 14 et 21 figures dans le texte.

SOMMAIRE.

Pages

AVANT-PROPOS 189

PREMIÈRE PARTIE.

CHAPITRE I: *Développement embryonnaire de la Drosophile; formation et destinée des cellules polaires* 191

CHAPITRE II: *Morphologie des appareils génitaux mâle et femelle* . 199

CHAPITRE III: *Structure des gonades larvaires, nymphales et imaginales* 202

DEUXIÈME PARTIE.

CASTRATION EXPÉRIMENTALE.

CHAPITRE IV: *Matériel et technique* 216

CHAPITRE V: *Effets destructeurs des rayons ultra-violets sur les œufs exposés* 225

CHAPITRE VI: *Retentissement de la castration sur la morphologie des appareils génitaux* 235

CHAPITRE VII: *Structure histologique des gonades stériles* . . . 242

Chapitre VIII: *Discussion des résultats:*
1. La différenciation autonome du mésoderme en l'absence du germen 248
2. La valeur prospective des cellules polaires 250
3. Les caractères sexuels secondaires morphologiques et physiologiques des castrats 251
4. Stérilité génétique et stérilité expérimentale 253

Troisième partie.

RAYONS ULTRA-VIOLETS ET MUTABILITÉ.

Historique 256
Chapitre IX: *Pouvoir pénétrant de l'ultra-violet et son application en génétique* 259
Chapitre X: *Mutabilité dans les lignées irradiées et chez les témoins* 265
Chapitre XI: *Description des mutations obtenues* 274

Conclusions 280
Auteurs cités 282
Explication des planches 286
Abréviations pour les légendes des figures 288

AVANT-PROPOS

Mon maître, M. le professeur Emile GUYÉNOT, a publié en 1914 les résultats préliminaires d'expériences concernant l'action des rayons ultra-violets sur *Drosophila melanogaster*. L'apparition de formes mélaniques dans la descendance des mouches exposées le conduisit à supposer que les radiations avaient pu entraîner des modifications du patrimoine héréditaire. Malheureusement, les circonstances ne lui permirent pas de poursuivre ses recherches et d'arriver à des conclusions précises.

C'est sur son conseil que je me suis alors attaché à reprendre cette étude dès 1926, en exposant aux rayons ultra-violets des *Drosophila melanogaster* à l'état de larves jeunes, moyennes et avancées puis à l'état de pupes de tout âge et enfin au stade de mouches adultes. Ces individus exposés ont alors été croisés entre eux ou avec des témoins, afin d'étudier leur descendance, mais il ne m'a jamais été possible d'obtenir le mélanisme décrit par GUYÉNOT, ni de constater une modification quelconque du germen, attribuable aux rayons ultra-violets et qui se serait manifestée par des anomalies structurales ou des aberrations génétiques dans la descendance.

C'est alors que je me suis attaché, en 1927, à faire agir les irradiations exclusivement sur les *œufs*, dans le but d'atteindre plus directement les éléments germinaux. Il y a un stade qui paraissait devoir se prêter particulièrement bien à cette tentative, celui où les cellules dites polaires, qui ne sont autre chose que les éléments initiaux de la lignée germinale, apparaissent au pôle postérieur pendant et déjà un peu avant la formation du blastoderme. C'est ce petit amas de cellules polaires que j'ai cherché à soumettre électivement aux rayons ultra-violets pour étudier dans quelle mesure elles pouvaient être influencées. Théoriquement, on pouvait s'attendre à deux résultats différents:

1° Des doses assez fortes pour détruire complètement les éléments germinaux entraîneraient une castration expérimentale précoce dont on pourrait reconnaître les effets au point de vue de la détermination embryonnaire des ébauches, ainsi qu'en ce qui concerne

la sexualité et les caractères sexuels secondaires chez les Diptères.

2° Des doses plus faibles pourraient, sans tuer les cellules ni les empêcher de former une glande génitale, les modifier, par exemple en déclenchant des mutations.

Mes premiers essais, dont les résultats ont été publiés en 1928, portaient sur *Musca domestica*, dont les œufs paraissaient plus aisés à manipuler en raison de leurs dimensions relativement grandes. Encouragé par les résultats obtenus, j'ai poursuivi mes recherches en m'adressant de nouveau à *Drosophila melanogaster*, organisme particulièrement précieux en raison de ses facilités d'élevage, de sa fécondité et de la connaissance si approfondie que nous avons de son patrimoine héréditaire et de ses nombreuses mutations.

Le présent travail relate avant tout les résultats obtenus au moyen de doses assez fortes pour entraîner la castration. Je signalerai cependant les anomalies génétiques que j'ai observées mais sans prétendre attribuer à cette dernière étude, faite incidemment, aucun caractère définitif.

* * *

Je ne voudrais pas terminer cet avant-propos sans rappeler que la réalisation de ce travail a été rendue possible dans une large mesure par mon très estimé maître, M. le Professeur Guyénot, non seulement parce qu'il m'a initié à ses excellentes et ingénieuses méthodes d'élevage de la Drosophile qu'il a pratiquées lui-même pendant de nombreuses années, mais aussi et surtout, parce que sa large culture scientifique, et ses connaissances profondes des problèmes biologiques modernes, font de lui un véritable maître comme on en trouve rarement. Il faut avoir connu sa compétence dans les domaines les plus variés, l'impulsion qu'il sait donner à la recherche, pour comprendre ce que vaut le témoignage de ma sincère reconnaissance et de la grande admiration que je me permets de lui exprimer.

Mes meilleurs remerciements vont aussi à mon ami M. le Docteur André Naville, chef des travaux au laboratoire de zoologie de Genève, dont les conseils multiples dans l'élaboration des techniques histologiques et dans la construction des appareils m'ont toujours été extrêmement précieux.

PREMIÈRE PARTIE

Chapitre I. — Développement embryonnaire de la Drosophile, formation et destinée des cellules polaires.

De nombreuses observations faites sur coupes m'ont montré que l'œuf de Drosophile se développe presque exactement suivant le schéma classique des Muscidés, tel qu'il a été établi par les travaux fondamentaux de Weismann (1863), Bobretzky (1878), Kowalevsky (1886), Graber (1889), Heymons (1893), Escherich (1900) et Noack (1901).

Il me suffira donc de décrire les principaux caractères de l'œuf ainsi que de rappeler ses différents stades évolutifs, sans entrer dans les détails de l'organogenèse qui n'ont que peu d'importance pour ce travail.

L'œuf appartient au type centrolécithe à segmentation superficielle. Il a la forme d'un cylindre allongé, arrondi aux deux pôles, et possède dès le début une symétrie bilatérale. Ainsi on distingue une face ventrale convexe et une face dorsale aplatie ou légèrement déprimée. Le pôle antérieur, plus pointu que le pôle postérieur, est caractérisé par deux cornes entre lesquelles se trouve le micropyle, c'est-à-dire une perforation des enveloppes de l'œuf permettant la pénétration des spermatozoïdes. Il y a une enveloppe externe ou *chorion*, résistante, imperméable et opaque qui porte en avant les deux cornes, prolongements filiformes légèrement renflés aux extrémités, ainsi qu'un mamelon pointu portant le micropyle. La surface brillante du chorion montre un dessin polygonal qui n'est autre que l'empreinte des cellules folliculaires (figures 1 et 2). Sous le chorion on rencontre une enveloppe très fine et transparente, la *membrane vitelline*. Celle-ci enveloppe l'œuf proprement dit.

La ponte a normalement lieu peu après la fécondation; à ce moment l'union des pronuclei mâle et femelle est généralement accomplie et souvent on note déjà la présence de 4 noyaux de segmentation, situés dans le premier tiers antérieur de l'œuf. Ce

dernier est constitué par un cytoplasme très riche en sphérules vitellines grosses et petites qui sont un peu plus denses au centre que vers la périphérie. Il existe ainsi une mince couche protoplasmique corticale, légèrement plus épaisse aux deux pôles, qui ne contient pas de granules deutoplasmiques et qu'on appelle le

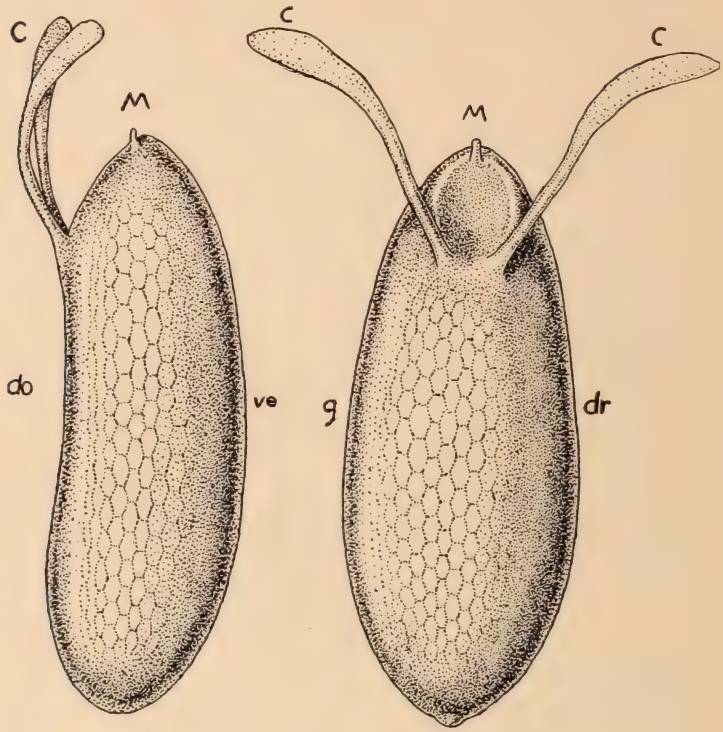


Fig. 1 et 2.
Œuf de *Drosophila melanogaster* en vue latérale (1).
et en vue dorsale (2).

blastème germinatif[1] (figure 3). Par des divisions synchrones incessantes, le nombre des noyaux augmente rapidement; ils quittent pendant ce temps le centre et se dirigent vers la périphérie où ils s'entourent chacun d'une petite zone protoplasmique. A peu près au moment où leur nombre s'élève à 256, quelques noyaux gagnent la calotte protoplasmique du pôle postérieur où ils deviennent les

[1] « Keimhautblastem » de Weismann.

centres de formation des cellules polaires, sur lesquelles je reviendrai plus en détail. Peu après, les autres noyaux occupent toute l'aire du blastème germinatif; autour de chacun d'eux s'individualisent et se délimitent bientôt des cellules cylindriques dont l'ensemble, disposé sur une seule couche, constitue le *blastoderme*. La figure 4 nous montre un œuf à ce stade; on remarque que la masse vitello-

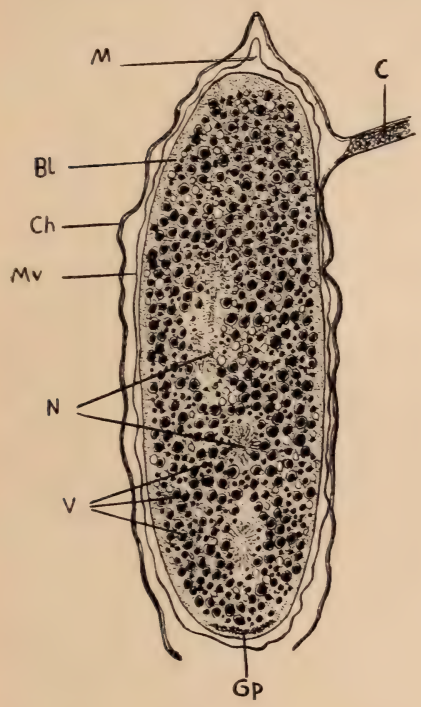


FIG. 3.
Coupe longitudinale d'un œuf au stade « blastème germinatif ».

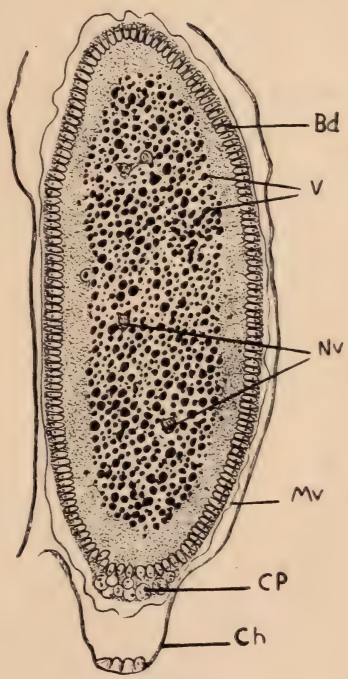


FIG. 4.
Coupe longitudinale d'un œuf au stade « blastoderme ».

plasmatique centrale contient quelques noyaux vitellins ou vitellophages, provenant de noyaux de segmentation n'ayant pas participé à la formation du blastoderme et dont le rôle est encore discuté. Ils paraissent ne prendre aucune part à la formation de l'embryon et serviraient tout au plus à faciliter la résorption du vitellus.

Examinons maintenant plus en détail la *formation des cellules polaires*. NOACK (1901) l'a décrite clairement chez *Calliphora* et *Lucilia;* les figures remarquables qu'il a publiées permettent de

reconnaître les très grandes analogies qui existent entre le développement de la Drosophile et celui des Muscidés. Ses descriptions s'accordent d'ailleurs sur bien des points avec celles qu'a données, dans un travail beaucoup plus récent, HUETTNER (1923), qui a minutieusement étudié le mode de formation des initiales sexuelles chez *Drosophila melanogaster*. Mes propres observations ne peuvent que confirmer les données de HUETTNER que je prendrai comme base de description. Au stade blastème l'ooplasme du pôle postérieur contient un grand nombre de *granules* très fins (fig. 3), qui constituent dans cette zone une aire plus ou moins étendue selon les œufs. Lorsque, peu avant le stade blastoderme, les noyaux arrivent dans la région postérieure de l'œuf, on constate que ceux qui pénètrent dans la zone des granules entrent en division, puis deviennent le centre de cellules sphériques qui ne sont autres que les *cellules germinales primordiales*. Ces cellules manifestent tout de suite une tendance à l'isolement, en formant d'abord des sortes de protubérances ou poches protoplasmiques qui ne tardent pas à se séparer du blastème par étranglement basal. Cette élimination polaire des éléments sexuels se fait progressivement, commence par ceux du centre et s'étend ensuite aux cellules latérales qui sont souvent directement au contact des cellules blastodermiques en formation. Au fur et à mesure, ces éléments germinaux viennent donc se loger entre la périphérie du pôle postérieur de l'œuf et la membrane vitelline pour y constituer l'amas caractéristique des cellules polaires (voir aussi Pl. 10*e*). Il est à remarquer que chacune de celles-ci renferme dans son protoplasme une quantité variable de granules polaires, ce qui n'est pas le cas pour les cellules du voisinage dont les noyaux étaient situés en dehors de l'aire granuleuse et qui deviennent de simples cellules blastodermiques. Peut-être y a-t-il une corrélation entre la constitution granuleuse du cytoplasme polaire et la détermination des initiales sexuelles ? HEGNER (1908/09/11) qui a fait la même observation chez les Coléoptères, suppose que les granules représentent effectivement des déterminants des cellules germinales; comme nous le verrons plus tard, il a tenté une vérification expérimentale de son hypothèse, sans cependant arriver à des conclusions certaines (p. 247). En ce qui concerne la constitution de ces granules chez la Drosophile, HUETTNER (1923) aboutit à l'idée qu'ils ne représentent ni des grains de vitellus ni des mitochondries. Il a en outre fait l'observation

que la quantité initiale des granules est juste suffisante pour pourvoir les premières cellules polaires et qu'après épuisement de nouveaux granules sont reformés par l'ooplasme. Plus tard, au cours de la vie embryonnaire, ils disparaissent pour réapparaître finalement chez la femelle au pôle postérieur des ovocytes peu avant la fécondation. Cet épuisement progressif des granules, suivi d'une nouvelle formation, n'engage pas beaucoup à localiser dans un matériel aussi instable une action déterminante. On a peut-être souvent attribué aux granules une importance exagérée, alors qu'ils pourraient ne représenter qu'un produit accessoire du métabolisme de l'ovocyte. Quant aux noyaux de segmentation, ils ont primitivement tous une ressemblance structurale et morphologique complète. Le nombre de ceux qui arrivent dans l'aire granuleuse pour participer à la formation des cellules polaires est variable (5 à 11 d'après HUETTNER). L'auteur a observé, en outre, que des noyaux, situés sur la limite de la zone granuleuse, donnent, en se divisant, à un pôle du fuseau une cellule polaire, à l'autre (celui qui est en dehors de la granula) une cellule blastodermique. Il en résulte qu'on ne peut guère admettre qu'il y ait dès le début des noyaux « germinaux » et des noyaux « blastodermiques », déterminant plus tard l'une ou l'autre catégorie de cellules. La qualité des cellules germinales ne dépendant ni des noyaux, ni — ce qui est très probable — des granules polaires, on ne peut attribuer leur détermination en tant qu'initiales sexuelles qu'à la constitution spécifique du cytoplasme du pôle postérieur de l'œuf. C'est ce qu'admet HUETTNER: les noyaux que le hasard fait pénétrer dans ce territoire entraîneraient, comme dans le reste du blastème, la formation de cellules individualisées, mais la spécificité de ces cellules serait uniquement due à la constitution du cytoplasme. Nous verrons plus tard que ces vues sont conformes aux idées actuelles sur le mécanisme de la détermination.

Lorsque la dernière cellule polaire a rompu ses connexions avec l'ooplasme et que le « territoire germinal » se trouve ainsi entièrement éliminé et isolé, la couche blastodermique se complète dans la région polaire sous-jacente et entoure alors complètement l'œuf (Pl. 10 *e*). Il n'y a pas d'indications précises, dans les travaux publiés, au sujet du nombre définitif des cellules polaires, chose d'ailleurs assez difficile à déterminer et d'importance secon-

daire [1]. Par contre, il semble bien certain que les cellules sexuelles, une fois isolées et accolées à la surface du pôle, continuent pendant quelque temps à se diviser tout en diminuant de taille. Puis elles ne se transforment plus, gardent longtemps leur forme arrondie et leur structure granuleuse typiques.

Une fois le blastoderme constitué, le développement se poursuit et aboutit, par des phénomènes de plissement et d'invagination, à la constitution des trois feuillets embryonnaires classiques: ecto- méso- et endoderme. Ici je suivrai principalement les descriptions de Noack (1901) et d'Escherich (1900/1901) concernant *Lucilia* et *Calliphora*, vérifiées et confirmées en grande partie par mes propres observations sur *Drosophila*.

La première indication de la différenciation des feuillets est un épaississement de la couche blastodermique sur la face ventrale et aux deux pôles, qui provient du fait que les cellules de ces régions s'allongent par suite d'une absorption active de vitellus. On commence alors à distinguer la *bandelette germinative*. Bientôt une partie de celle-ci s'enfonce le long d'une ligne médio-ventrale, à l'intérieur du vitellus. Il se forme de ce fait une gouttière qui, à mesure qu'elle gagne en profondeur, se ferme sur les bords et devient plus tard complètement indépendante (phénomène qui rappelle un peu la formation de la gouttière neurale des Vertébrés). Le blastoderme se trouve ainsi doublé ventralement d'une longue masse cellulaire qui s'étend d'avant en arrière et qui n'est autre que l'ébauche du *mésoderme*, que certains auteurs ont nommé le tube mésodermique. La bandelette germinative gagne considérablement en épaisseur par cette nouvelle formation; le vitellus, résorbé par les cellules, diminue de masse. Dans la région des deux pôles de l'œuf, la gouttière mésodermique se bifurque dès le début en deux replis latéraux, entre lesquels vient se loger une autre agglomération cellulaire, également issue du blastoderme par prolifération: l'ébauche *endodermique* bipolaire. Il en résulte que l'endoderme apparaît simultanément en deux endroits différents aux extrémités de la masse mésodermique. Le blastoderme en son ensemble peut dès lors être considéré comme *ectoderme*.

Pendant que ce processus s'achève, la bandelette germinative s'allonge, ce qui se traduit par le fait que sa partie postérieure,

[1] Weismann indique 32 pour *Calliphora*, Graber 25-35.

contournant le vitellus, empiète sur environ $^1/_3$ de la face dorsale, où elle ne tarde pas à s'enfoncer dans le vitellus sous forme d'une invagination de plus en plus profonde. L'amas des cellules polaires, situé, comme on sait, au pôle postérieur, à peu près à l'extrémité de la bandelette germinative primitive, se trouve entraîné passivement par le mouvement de cette dernière et vient se loger au fond de son invagination. Celle-ci se fait au niveau de l'ébauche endodermique postérieure (qui a aussi suivi le mouvement d'extension de l'embryon) et la refoule en quelque sorte devant elle à l'intérieur du vitellus. L'ectoderme et l'endoderme restent dans cette région en contact intime et définitif.

Il arrive alors que le fond du blastoderme invaginé, sur lequel reposent les cellules polaires, présente des espaces intercellulaires qui forment autant de passages par lesquels les éléments sexuels traversent cette couche pour pénétrer à l'intérieur de l'embryon. Ils rencontrent d'abord l'ébauche endodermique postérieure.

Cette invagination caudale de l'embryon qui est, chez la Drosophile et les Muscidés, un stade très caractéristique n'est autre que le début d'une *formation amniotique*. Seulement, l'amnios, au lieu de recouvrir entièrement l'embryon, comme cela arrive chez beaucoup d'autres insectes, se borne ici à former un repli caudal peu important. Cette partie postérieure de l'embryon, y compris son invagination, se déplace par la suite dorsalement encore plus en avant, jusqu'à venir toucher presque la région céphalique au pôle antérieur; l'embryon présente à ce moment son maximum d'extension à la surface du vitellus. Puis survient une contraction importante de la bandelette germinative; l'invagination est de ce fait ramenée en arrière et prend sa place définitive au pôle postérieur où elle constitue alors le *proctodæum* et les tubes de Malpighi. A l'opposé, un peu ventralement, mais près du pôle antérieur a apparu une autre invagination ectodermique, le *stomodæum*, qui entre en contact avec l'ébauche endodermique antérieure qui a déjà pris de l'extension.

Tous les phénomènes que je viens de décrire, à partir de la première indication de la bandelette germinative, sont accompagnés par l'apparition, sur l'ectoderme, de toute une série de plis transversaux ou obliques qui sillonnent la surface de l'œuf, soit sur tout son pourtour, soit seulement ventralement et latéralement. Ces plis délimitent plus ou moins superficiellement les régions anté-

rieure, médiane et postérieure et ont été décrits par plusieurs auteurs (Weismann, Escherich, Noack) et dotés de noms. Mais, comme ils sont destinés à disparaître et qu'ils n'ont rien à faire avec la véritable métamérisation de l'embryon en 12 segments, qui commence seulement à s'établir au cours de la contraction de la bandelette germinative, je ne fais que les mentionner.

Les ébauches endodermiques antérieure et postérieure, jusqu'alors sous forme de deux amas cellulaires compacts, prolifèrent par la suite et vont, en englobant le vitellus central, à la rencontre l'une de l'autre, constituant ainsi toute la portion moyenne de l'intestin. L'ectoderme donnera naissance ventralement à la chaîne ganglionnaire, dorsalement aux deux grands troncs trachéens. Quant au mésoderme, il a surtout pris de l'extension latéralement et remplit l'espace entre le futur tractus intestinal et la paroi ectodermique. Prenant part à la métamérisation générale, il se segmente en sacs coelomiques, dont les principaux dérivés sont la musculature, le tissu adipeux, le mésenchyme et le système circulatoire.

Cette description rapide et très schématique, qui ne peut pas donner une idée de la complexité réelle de l'embryogenèse des Diptères, suffit à nos besoins. J'ajouterai seulement quelques mots sur le sort ultérieur des cellules sexuelles.

Nous avons vu comment celles-ci sont venus se loger, par migration active, dans l'ébauche endodermique postérieure, après avoir traversé le fond de l'invagination ectodermique. Mais, l'endoderme étant appelé à fournir l'intestin moyen, il est peu probable que les éléments en question se fixent définitivement dans cette région, comme le prétend par exemple Noack. Jusqu'à présent aucun auteur n'a pu découvrir, chez les Muscidés, ce que deviennent ultérieurement les initiales sexuelles et je n'ai pas cherché pour l'instant à compléter nos connaissances sur ce point. Nous savons seulement que la jeune larve porte au niveau du 9me segment, enfoncées dans la masse du tissu adipeux, deux petites gonades paires, renfermant les éléments germinaux proprement dit, accompagnés d'autres cellules dont mes recherches ont permis d'établir la signification. On peut en déduire que les cellules polaires, après avoir pénétré à l'intérieur de l'embryon, ont dû se séparer en deux groupes droit et gauche, tout en s'associant à des cellules somatiques. Il est utile de se rappeler ici que, si les données sont encore

incomplètes chez les Muscidés et la Drosophile, la formation de l'ébauche génitale embryonnaire a été très bien étudiée chez beaucoup d'autres insectes. C'est le cas pour *Isotoma* (PHILIPTSCHENKO 1912), *Phyllodromia* (HEYMONS 1892), *Pyrrhocoris apterus* (SEIDEL 1924), *Forficula* (HEYMONS 1895), *Chironomus* (HASPER 1911), *Miastor* (KAHLE 1908), *Calligrapha*, *Leptinotarsa* (HEGNER 1909), *Donacia* (HIRSCHLER 1909), *Vespa* (STRINDBERG 1914), etc... D'une façon parfaitement constante, tous ces auteurs ont pu établir que les cellules somatiques qui participent à la constitution de la gonade sont d'origine *mésodermique*. Il me semblerait illogique, vu ces documents nombreux, provenant des groupes les plus divers et en partie voisins de la Drosophile, de ne pas admettre qu'il en est de même chez cette dernière. L'endoderme postérieur et le mésoderme étant à proximité, sinon au contact l'un de l'autre, on peut facilement concevoir que les cellules polaires continuent leur migration et passent dans le *mésoderme* où elles trouvent à droite et à gauche leur emplacement définitif.

Ce premier chapitre avait principalement pour but de fixer les notions embryologiques qui sont nécessaires pour la compréhension de la partie expérimentale de ce travail. Voici donc les quelques points qu'il faut retenir:

a) Les cellules polaires se forment à un stade très jeune, peu avant le blastoderme.

b) Elles ne séjournent pas longtemps au pôle postérieur, mais sont bientôt entraînées au fond de l'invagination amniotique dorsale.

c) Occupant jusqu'alors une position extérieure par rapport à l'embryon en formation, elles ne tardent pas à pénétrer à son intérieur en traversant activement l'ectoderme.

d) Elles vont alors constituer au niveau du 9me segment les gonades larvaires droite et gauche en s'unissant avec des éléments mésodermiques.

CHAPITRE II. — MORPHOLOGIE DES APPAREILS GÉNITAUX MALE ET FEMELLE.

La connaissance exacte de l'appareil génital, tel qu'il se présente normalement chez la Drosophile adulte, permettra de mieux

comprendre les modifications qui ont été observées chez les mouches issues d'œufs irradiés. On trouvera dans un travail de Nonidez (1920) une description détaillée de la morphologie des appareils mâle et femelle de *Drosophila melanogaster*, ainsi que des renseignements intéressants se rapportant à l'éjaculation du sperme et à la fécondation.

A. *Appareil génital mâle.*

(Voir planche 11, fig. *a*.)

Les *testicules* sont représentés par deux longs tubes jaunâtres droit et gauche, enroulés en spirale et légèrement plus épais aux extrémités libres, terminées en cul-de-sac; par leur partie inférieure, ils débouchent dans les *spermiductes*, canalicules également jaunâtres, dont la première portion s'évase en une ampoule dans laquelle s'accumule le sperme. Avant de s'ouvrir dans le *canal déférent impair*, les spermiductes droit et gauche se réunissent en un seul canal très court et fin; ce détail a échappé à Nonidez. La partie antérieure du canal déférent est fortement élargie, elle reçoit presque à son sommet les spermiductes réunis, tandis qu'un peu en arrière débouche une paire de *glandes accessoires* (paragonia, Nonidez) qui se présentent sous forme de deux sacs allongés assez volumineux. Leurs cellules pariétales secrètent dans un large lumen un fluide épais qui se mélange, dans le canal déférent, aux spermatozoïdes et constitue le sperme. A l'autopsie, les glandes accessoires montrent toujours d'actives contractions. Le canal déférent va en s'amincissant et finit par devenir un grêle conduit qui aboutit dans la *pompe éjaculatrice*. La fonction et le mécanisme de cet organe musculeux ont été minutieusement décrits par Nonidez; son rôle est d'aspirer, au moment de l'accouplement, la masse spermatique du canal déférent et de l'évacuer sous pression à travers le *canal éjaculateur* dans l'utérus de la femelle, les orifices génitaux des deux individus étant alors intimement appliqués l'un contre l'autre.

B. *Appareil génital femelle.*

(Voir planche 11, fig. *d*.)

Chaque *ovaire* se compose d'un certain nombre de *tubes ovigères*, dans lesquels mûrissent les œufs. La zone de prolifération germinale étant située au sommet de chaque tube, on rencontre, à mesure qu'on descend vers l'extrémité inférieure, des œufs de plus en plus volu-

mineux disposés en chapelet. Par leur épaisseur les œufs mûrs dilatent les tubes ovariens de sorte que, dans son ensemble, l'ovaire a la forme d'un ovoïde, étiré en pointe au sommet. Ce faisceau de tubes ovariques est inclus dans un tissu mésenchymateux qui forme à l'extérieur l'enveloppe ovarienne. Celle-ci se continue basalement sur les deux courts *oviductes* qui relient les ovaires à un canal commun, l'*oviducte impair;* la paroi de ces conduits est élastique et musculeuse, se dilate par conséquent facilement au passage des œufs. A l'autopsie, j'ai souvent vu se contracter activement les pointes des ovaires, c'est sans doute par ce mécanisme que les œufs mûrs sont expulsés dans les voies génitales. L'oviducte impair s'élargit bientôt et forme l'*utérus* qui débouche à son tour par sa partie *vaginale* dans l'orifice génital femelle. Au niveau de la limite entre l'oviducte et l'utérus s'insère ventralement un organe tubulaire assez allongé et fermé en cul-de-sac. C'est le *réceptacle séminal ventral* qui, enroulé en un petit peloton, repose habituellement sur la paroi de l'utérus. A l'opposé, sur la face dorsale, se détachent deux fins canalicules qui rejoignent chacun un petit organe arrondi, caractérisé par une capsule chitineuse interne, visible par transparence; ce sont les deux *spermathèques* ou réceptacles séminaux dorsaux. Ceux-ci reçoivent, comme d'ailleurs l'organe ventral, les spermatozoïdes introduits pendant l'accouplement. Avant d'être pondu, chaque œuf séjourne quelque temps dans l'utérus et son micropyle, placé près des embouchures des receptacles, reçoit alors un certain nombre de spermatozoïdes. La figure, Pl. 11, *d*, montre un œuf en position de fécondation, les cornes encore engagées dans l'oviducte. Un peu plus bas que les canalicules des spermathèques, on aperçoit dorsalement deux autres conduits très semblables, par lesquels débouchent les *parovaires*, organes glandulaires, dont la sécrétion constitue peut être un activant des spermatozoïdes après l'accouplement (voir Nonidez). Je mentionne enfin que j'ai souvent remarqué sur la paroi externe de l'utérus de nombreuses *papilles* très fines qui lui donnaient un aspect velu. Nonidez ne les a pas décrites et je dois avouer que leur présence n'était pas constante chez les Drosophiles, dont certaines pouvaient avoir une paroi utérine parfaitement lisse. Je n'entrerai pas ici dans les détails de la structure histologique de ces papilles, dont la signification m'est restée inconnue.

Chapitre III. — Structure des gonades larvaires, nymphales et imaginales.

Il serait très intéressant de pouvoir suivre l'évolution de la glande génitale à partir de la pénétration des cellules germinales polaires, à travers la vie de la larve et pendant la nymphose, jusqu'à l'organisation de la gonade adulte. Les expériences de castration par les rayons ultra-violets montrent que cette dernière renferme toujours, en plus des éléments germinaux, des cellules vraisemblablement d'origine mésodermique et jouant des rôles divers (cellules pariétales, cellules folliculaires, cellules nourricières). Ces cellules, très visibles chez les castrats, où manquent les cellules sexuelles, sont plus disséminées et plus difficiles à voir dans les glandes normales. Leur origine et leur évolution sont encore incertaines.

N'ayant pas fait une étude spéciale des gonades chez les larves et pendant la nymphose, je me contenterai ici de quelques indications générales.

Période larvaire.

L'ébauche génitale de la Drosophile, qu'elle soit appelée à donner un ovaire ou un testicule, se présente dans la jeune larve sous forme de deux corpuscules arrondis, enfouis, au niveau du 9me segment, dans le tissu adipeux. En observant la partie postérieure d'une larve vivante, on les voit parfois apparaître entre les lobes adipeux, des deux côtés du vaisseau dorsal, comme deux petites boules transparentes. Weismann (1864) en donne une description semblable chez *Musca vomitoria* et *Sarcophaga* et il ajoute que ces corpuscules se continuent en arrière par deux cordons génitaux (considérés par lui comme les voies génitales en formation = « Geschlechtsausführungsgänge ») qui se rejoignent chez le mâle en un cordon commun, tandis qu'ils restent séparés chez la femelle. Sur coupe il m'a parfois semblé apercevoir le début de ces cordons, mais je n'ai jamais pu les suivre plus loin, — entreprise d'ailleurs assez difficile sur un objet aussi petit. Il ne semble pas non plus que les jeunes gonades soient fixées au tissu environnant par des ligaments spéciaux, comme cela a été décrit chez d'autres insectes. Weismann a signalé une différence de taille entre les gonades mâle et femelle et je peux confirmer qu'il en est ainsi chez la Drosophile, où cette différence est marquée dès le début.

Quels sont les éléments cellulaires qui composent intérieurement ces ébauches génitales et dans quel sens évoluent-ils par la suite ? C'est là une question à laquelle on ne peut répondre complètement pour le moment. Nous avons vu dans le premier chapitre que les cellules polaires sont appelées à donner naissance à la lignée germinale, mais qu'elles s'unissent, au cours de l'embryogenèse, avec des éléments somatiques, très probablement mésodermiques. Peut-on distinguer dans l'ébauche génitale larvaire ces deux catégories de cellules ? Sans entrer dans les détails, j'indiquerai seulement que j'ai observé, à côté des éléments qui sont nettement en train de se développer en produits sexuels, d'autres cellules qui conservent assez longtemps un état embryonnaire et n'entrent en activité qu'au moment de la nymphose.

a) *Le testicule larvaire.*

Cette particularité peut s'observer plus facilement dans le testicule dont le développement est en avance sur celui de l'ovaire. C'est pourquoi la glande mâle est de bonne heure plus volumineuse, en même temps que l'évolution des éléments germinaux y est plus précoce. Tout au début de la vie imaginale, le mâle présente, en effet, des testicules mûrs en pleine spermatogenèse et ayant déjà atteint leur taille définitive; l'ovaire de la femelle, au contraire, est à peine entré en ovogenèse, ne contiénd pas encore d'œufs mûrs et a une taille réduite. (Comparer les fig. 12 et 15). Il en résulte que, bien que le premier accouplement se fasse d'habitude peu d'heures après l'éclosion, la ponte ne peut commencer que deux à trois jours plus tard.

Le testicule larvaire est entouré d'une membrane apparemment amorphe sur laquelle on distingue, de temps à autre, des cellules très petites et complètement aplaties *(cellules pariétales)*. Cette membrane renferme le tissu testiculaire proprement dit: au pôle antérieur on voit un îlot de très petites cellules auquel font suite des rangées semi-circulaires de cellules de plus en plus grosses qui s'étendent jusque dans la partie postérieure du testicule. On a l'image d'une zone de prolifération antérieure, suivie en arrière des éléments qui en proviennent et qui sont en train de s'accroître. Il n'y a pas de doute qu'une partie des petites cellules au sommet soient des *spermatogonies* et que les grosses cellules représentent des *spermatocytes I*. Nous les retrouverons dans les testicules

nymphaux et imaginaux où ils conservent le même aspect. Cette lignée germinale représente sans aucun doute la descendance des cellules polaires. Dans la partie postérieure du jeune testicule, on observe un autre îlot, composé de très petites cellules embryonnaires qui ne sont pas en activité pour le moment, mais qui, j'ai pu l'établir, donneront naissance, à la fin de la période nymphale, à l'épithélium qui tapisse la paroi du testicule et du spermiducte. Ces éléments, que j'appellerai les *cellules des canaux*, sont certainement d'origine mésodermique.

Il semblerait, d'après cette description, que le testicule ne renferme que deux sortes d'éléments nettement séparés : d'une part les cellules germinales en prolifération dans la zone antérieure et évoluant dans le reste de la glande; d'autre part un îlot postérieur de cellules mésodermiques destinées à prolonger le testicule et à former la paroi du spermiducte. Cependant, en examinant attentivement la zone antérieure de prolifération, on y observe, à côté des cellules germinales primordiales, à protoplasme abondant et basophile, quelques éléments plus petits, ayant très peu de protoplasme qui pourraient avoir une autre origine. Nous les appellerons ici brièvement *cellules de l'apex*. Je reviendrai sur l'importance de cette constatation lors de l'étude histologique de la gonade chez le mâle castré.

b) *L'ovaire larvaire.*

Dans le cas de l'ovaire, l'observation et l'interprétation se heurtent à des difficultés beaucoup plus grandes qui proviennent surtout de l'évolution tardive qui caractérise cet organe. Très petit et presque entièrement sphérique, il est entouré, comme le testicule, d'une membrane vraisemblablement amorphe, dans laquelle je n'ai jamais pu découvrir de cellules. Cette membrane renferme une masse compacte de très petits éléments, serrés les uns contre les autres. Colorés à l'hématoxyline, ils se différencient lentement et plus difficilement que les autres cellules de l'organisme larvaire. Dans les larves d'âge moyen on commence à distinguer, à l'intérieur de cette masse cellulaire, deux régions: une moitié antérieure (céphalique), formée de cellules plates, entassées les unes sur les autres et une moitié postérieure, constituée par des éléments de forme arrondie et de taille inconstante. Nous sommes donc de nouveau en présence de deux catégories différentes de cellules, mais rien ne

permet de dire que l'une soit germinale, l'autre mésodermique. L'inconstance de taille des cellules rondes postérieures permet de se demander si l'on n'a pas affaire à un ensemble de deux sortes d'éléments d'origine et de signification différentes. Il est probable que l'ovaire larvaire représente un mélange encore inanalysable d'éléments germinaux et de cellules mésodermiques, dans lequel une certaine orientation structurale commence seulement à s'ébaucher. Pour le moment il est dans une sorte d'état embryonnaire; sa structure définitive ne s'établira qu'au cours de la nymphose; c'est seulement lorsque ses cellules se seront multipliées et auront subi un remaniement qu'il sera possible de reconnaître la lignée germinale et de dire quels sont les éléments destinés à évoluer dans un autre sens.

Période nymphale.

La pupaison, période si importante pour tout ce qui concerne l'élaboration de l'organisme imaginal, correspond également à une phase décisive dans le développement des gonades.

a) *Le testicule nymphal.*

Nous avons déjà pu observer des spermatogonies et des spermatocytes à l'intérieur du testicule larvaire; cette première poussée de spermatogenèse continue dès le début de la nymphose plus activement. Elle a été décrite en détail par Guyénot et Naville (1928) et je me borne à en rappeler brièvement les différentes phases. Les divisions spermatogoniales qui ont lieu dans la zone de prolifération, à l'extrémité antérieure du testicule, donnent naissance à des spermatocytes I, qui passent ensuite par une phase d'accroissement. Leur grand noyau arrondi est alors contenu dans un cytoplasme volumineux; serrés les uns contre les autres, les spermatocytes ont souvent des contours polygonaux (voir fig. 5). Par une première division de maturation, les spermatocytes I donnent naissance aux cytes II. Ces derniers sont de plus petite taille, bien qu'ils augmentent légèrement de volume pendant la phase intercinétique. A la deuxième division de maturation, les spermatocytes II se transforment en spermatides, cellules arrondies qui forment, dans la partie moyenne du testicule, des îlots plus ou moins importants. Par un processus d'allongement, les spermatides se trans-

forment en spermatozoïdes; ceux-ci sont groupés en faisceaux et implantés dans de grosses cellules qu'on trouve fréquemment dans la deuxième partie du testicule, et qui sont des cellules nourricières. C'est à l'intérieur de ces cellules, qui prennent alors une forme allongée et enveloppent complètement les faisceaux spermatiques, que la spermiogenèse s'achève. Les cellules nourricières dégénèrent ensuite, deviennent de moins en moins reconnaissables et ne se signalent finalement que par leur noyau qui reste encore longtemps accolé au paquet de spermatozoïdes. Le rôle de ces cellules nourricières est donc tout à fait comparable à celui des cellules de Sertoli chez les Mammifères.

La spermatogenèse, comme on le conçoit facilement, augmente considérablement la masse des cellules germinales, de sorte que le petit testicule du début ne pourrait plus les contenir. On observe par suite, parallèlement à la spermatogenèse, un allongement de la gonade qui se transforme en un tube de plus en plus long, qui commence, en même temps, à s'enrouler en spirale. A son extrémité antérieure se trouve toujours la zone de prolifération et, au fur et à mesure qu'on s'en éloigne, on rencontre des cellules germinales à des stades de plus en plus avancés: spermatocytes I et II, spermatides jeunes, spermatides en voie de transformation et finalement paquets de spermatozoïdes.

Quels sont maintenant les éléments non germinaux de la gonade ? Adressons-nous de préférence à des testicules jeunes, au début de la nymphose.

La capsule testiculaire est toujours formée par une membrane amorphe, encore blanchâtre, mais qui prendra, au cours de la vie imaginale, une teinte de plus en plus jaune; elle est peut-être de nature chitineuse. Sur coupes on rencontre, çà et là, logées à l'*intérieur* de la membrane même, des cellules ovales ou plates de grandeur variable. Ce sont vraisemblablement les *cellules pariétales*, cellules mères de la paroi, qui la recouvraient précédemment à la façon d'un endothélium externe. Le petit îlot de cellules mésodermiques, ou *cellules des canaux*, que j'ai déjà signalé à la partie postérieure du testicule larvaire, est toujours présent, mais ses cellules ont augmenté de masse et de taille et se trouvent juste à l'endroit où le testicule s'ouvrira plus tard dans le spermiducte. On les voit d'abord former une sorte de mamelon qui ne tarde pas à s'allonger en un cordon cylindrique et massif; puis les cellules

prennent une disposition radiaire, un lumen central apparaît et l'ébauche du spermiducte se trouve ainsi formée. Lorsqu'on prélève des testicules dans des pupes jeunes, on remarque qu'ils sont encore complètement isolés l'un de l'autre, tandis que, dans des pupes d'âge moyen, ils sont rattachés par leurs extrémités proximales au moyen des deux spermiductes qui se sont réunis pour former le fin canalicule commun que j'ai déjà signalé. *Le rôle des ilots mésodermiques est donc de former les spermiductes pairs et leur canal commun;* leurs éléments revêtent ces conduits en formant une couche épithéliale pluristratifiée qui s'étend également un peu en avant sur la portion basale de la paroi du testicule. CHOLODKOWSKY

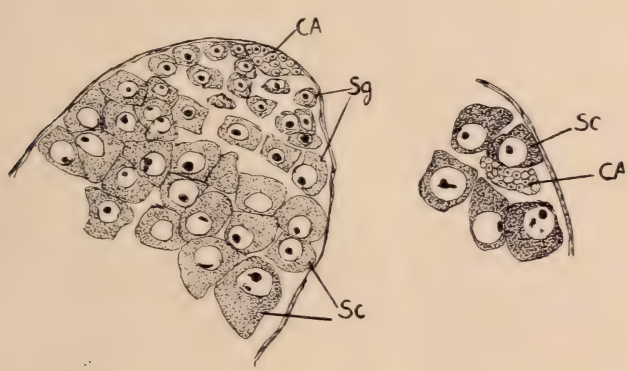


FIG. 5.
Deux ilôts de « cellules de l'apex » dans la zone de prolifération spermatogoniale.

(1905) a signalé que, chez les Tipulides, les cellules épithéliales du spermiducte et du testicule produisent à leur intérieur des sphérules fortement colorables, qui sont expulsées à mesure dans le lumen testiculaire. J'ai fait la même observation chez la Drosophile, mais le rôle de ces corpuscules est resté inconnu. Un examen attentif de la zone de prolifération au sommet du testicule nous révèle de nouveau, et cette fois avec plus de précision, à côté des spermatogonies (qui se font de plus en plus rares à mesure que la spermatogenèse avance) des cellules d'un autre type, dont la taille est très inférieure à celle d'une spermatogonie et l'aspect tout à fait embryonnaire (fig. 5). Ce sont les « cellules de l'apex » CA, que j'ai souvent observées, réunies en un petit îlot très serré, tout à l'extrémité du

tube ou un peu latéralement contre la paroi. On retrouve, le long de cette dernière et parmi les cellules germinales en évolution, des éléments semblables dont la signification reste incertaine. Les grandes *cellules nourricières* enfin, déjà mentionnées par Guyénot et Naville (1928), se trouvent d'abord isolées le long de la paroi, surtout dans la partie moyenne et postérieure du tube. Après l'implantation des spermatides, elles subissent l'énorme hypertrophie que j'ai décrite. Dans le testicule nymphal jeune, les spermatozoïdes en formation viennent souvent presque au contact de l'îlot mésodermique postérieur, qui est en train de constituer le spermiducte; certains des éléments de cet amas présentent à ce stade une taille plus grande que les autres et semblent se détacher de l'îlot; il n'est donc pas impossible que celui-ci soit, par ce procédé, le lieu de formation des cellules nourricières. Une autre hypothèse consisterait à les faire dériver des cellules de l'apex. Je me borne pour le moment à signaler ces deux interprétations.

b) *L'ovaire nymphal.*

Tandis que la formation du testicule est dûe à une multiplication de la masse germinale, accompagnée d'un simple allongement de cet organe, l'ébauche génitale femelle subit une transformation plus complète.

La figure *a*, Pl. 13, nous montre qu'il se fait d'abord une sorte de sériation de la masse cellulaire jusqu'alors à peu près uniforme et compacte et on voit apparaître, au bout d'un certain temps, toute une série de cordons, orientés dans le sens longitudinal et constitués par des cellules plates, empilées les unes sur les autres (gaînes ovariques). Des traînées de l'autre tissu, que j'appellerai *mésenchyme*, ont pénétré dans les espaces entre les cordons et les enveloppent de toute part. Les cordons s'allongent en avant jusque dans la pointe de l'ovaire, où ils se terminent par un bout aveugle un peu effilé (le futur filament terminal) et ne sont recouverts que par une mince couche mésenchymateuse; vers la partie postérieure, par contre, ils finissent aussi en cul-de-sac, mais sont noyés dans la masse du tissu conjonctif qui forme un coussinet assez épais entre le faisceau des cordons et le lumen de l'oviducte. Non loin de la pointe ovarienne, chaque cordon est interrompu par une sorte de loge ovale, dans laquelle se trouvent de grosses cellules à noyaux arrondis, à protoplasme basophile, mélangées de quelques

cellules plus petites, probablement moins évoluées mais ayant la même structure que les grosses.

La structure ovarienne est déjà typique. On reconnaît dans les cordons les jeunes *tubes ovariens* et dans les cellules, comprises dans la loge terminale, les *cellules germinales* ou *ovogonies primaires ;* quant au mésenchyme, il isole déjà les tubes et constitue à l'extérieur l'enveloppe ovarienne.

Voici comment ces tubes évoluent ultérieurement. On appelle la loge aussi *chambre germinative*, car ses éléments sont en multiplication et c'est à partir d'eux que les œufs se forment un à un. Si l'on examine un ovaire, à un stade un peu plus avancé de la nymphose (fig. *b*, Pl. 13), on remarque que, derrière chaque chambre germinative, du côté de l'oviducte, commence à se dessiner une deuxième loge, cette fois tout à fait sphérique. Elle contient quelques ovogonies dont le protoplasme est devenu plus colorable; sa paroi est constituée par des cellules épithéliales plates, identiques à celles qui relient la première loge à la deuxième. Cette nouvelle loge, appelée aussi la *première chambre ovulaire*, contient donc un nid d'ovogonies qui s'est formé dans la chambre germinative, puis s'est séparé d'elle par intercalation de cellules plates, pour évoluer à l'avenir indépendamment dans la partie inférieure du tube ovarien. Je n'ai pas pu préciser le nombre exact des ovogonies contenues dans un nid [1], mais il est certain qu'une seule se transforme en *ovocyte*, tandis que les autres sont destinées à devenir des *cellules vitellogènes*. Quant aux cellules épithéliales, elles se transforment petit à petit en une assise régulière de *cellules folliculaires*.

Pendant que cette évolution se poursuit dans la première chambre ovulaire, un nouveau nid d'ovogonies se détache de la chambre germinative; des cellules plates s'intercalent et l'isolent comme précédemment. Le processus continue jusqu'à ce que chaque tube se compose d'un chapelet de loges, dont les plus avancées sont situées près de l'oviducte.

Lorsque la mouche éclot, l'œuf de la dernière loge se distingue des cellules vitellogènes par un noyau plus clair et un vitellus abondant. Le processus de maturation se poursuit pendant les deux à trois premiers jours de la vie imaginale.

[1] 16 d'après Verhein (1920), dont 15 cellules vitellogènes.

Pendant la deuxième moitié de la nymphose, j'ai pu observer dans les ovaires un phénomène singulier, qui est digne d'être signalé. On voit apparaître dans le tissu mésenchymateux, à la base et entre les tubes ovariques (mais jamais à l'intérieur), des *sphérules sidérophiles* de grandeur variable (fig. *a* et *b*, Pl. 13). Elles sont parfois tellement nombreuses et grosses, qu'on a de la peine à couper correctement les ovaires; ces corps sont vraisemblablement de nature lipoïdique et opposent une certaine résistance. Leur apparition coïncide à peu près avec la formation de la première chambre ovulaire, ce qui fait penser qu'elles sont l'expression d'un changement survenu dans le métabolisme général de l'ovaire. Plus tard les corps sidérophiles ont complètement disparu et ont laissé dans le mésenchyme des espaces qui lui donnent une structure désormais moins compacte. Je rappelle que j'ai observé des corpuscules semblables, mais beaucoup moins importants, dans les « cellules des canaux » du testicule (voir p. 207).

J'ajouterai que pendant la fin de la nymphose les testicules et plus particulièrement les ovaires entrent en contact avec le *système trachéen*. Dans le testicule on voit, par ci par là, de fines ramifications trachéennes s'appliquer simplement à la surface du tube, sans traverser la paroi. Dans l'ovaire, des faisceaux souvent très importants pénètrent latéralement dans le mésenchyme, à la base et entre les tubes ovariques, mais jamais à l'intérieur de ces derniers.

Période imaginale.

Ayant retracé dans ses grandes lignes l'évolution des gonades pendant la vie larvaire et nymphale, je décrirai maintenant leur structure définitive dans la mouche adulte. En la comparant plus tard à celles des gonades de mouches castrées, on sera mieux en mesure de juger comment se manifeste histologiquement la castration.

a) *Le testicule imaginal.*

Lorsque le mâle éclot, le testicule se trouve déjà au maximum de son activité; sa structure est pratiquement identique à celle que nous avons vu s'établir au cours de la période nymphale, bien qu'il soit plus difficile d'y retrouver toutes les phases de la spermatogenèse. La plupart des éléments germinaux se sont en effet trans-

formés en spermatozoïdes et il ne reste qu'une très petite réserve de spermatogonies, ainsi que de spermatocytes, qui pourront remplacer dans une certaine mesure les produits sexuels dépensés pendant les accouplements.

Je rappelle que, d'après mes observations, le testicule imaginal ou nymphal renferme les catégories cellulaires suivantes:

a) Les *cellules germinales*, à noyaux volumineux.

b) Les *cellules pariétales*, d'abord externes, puis emprisonnées dans l'épaisseur de la membrane jaune.

c) Les *cellules des canaux*, dérivées d'un îlot mésodermique postérieur, formant la paroi épithéliale des spermiductes et du début des tubes testiculaires.

d) Les petites *cellules de l'apex* observables à côtés des éléments germinaux et qui pourraient donner naissance aux *cellules nourricières*, à moins que celles-ci ne dérivent des éléments des canaux.

Nous ne possédons d'ailleurs que peu de données sur la structure générale du testicule des Diptères, l'attention des chercheurs s'étant portée surtout sur l'évolution de la lignée germinale. Le seul travail qui traite ce sujet d'une façon comparative est dû à Cholodkowsky (1905), mais cet auteur a commis l'erreur de faire ses observations sur des testicules adultes, remplis presque entièrement par la masse spermatique et dans lesquels l'identification des différents éléments est certainement plus difficile. Sans entrer dans les détails de ce travail assez fragmentaire, j'en rappellerai quelques points essentiels, intéressants au point de vue comparatif.

L'auteur note chez les *Asilidae*, *Therevidae*, quelques *Syrphidae* et certaines *Muscidae* la présence d'une cellule, dite *apicale*, connue aussi sous le nom de *cellule de Verson*, et qui a été décrite principalement chez les Lépidoptères et les Orthoptères. Cet élément géant, souvent plurinucléé, se trouve à l'apex du tube testiculaire, où il est en contact étroit avec les spermatogonies en multiplication. On lui a attribué, à tort ou à raison, un rôle nutritif et une origine germinale. L'auteur a surtout bien pu observer la cellule apicale chez *Laphria (Asilidae)*; quant aux *Muscidæ*, il croit pouvoir interpréter chez *Musca domestica* une zone claire au sommet du

testicule (dans la zone de prolifération) comme étant le vestige d'une cellule apicale; chez *Calliphora* il n'en a pas trouvé trace. Je n'ai jamais rencontré une cellule de Verson dans le testicule de la Drosophile, quel que soit le stade observé, et je crois pouvoir affirmer qu'elle y fait complètement défaut; elle n'a d'ailleurs jamais été mentionnée chez cette espèce. A part cet élément, Cholodkovsky cite les catégories cellulaires suivantes:

1. Les cellules plates de la capsule colorée.
2. Les cellules épithéliales du spermiducte qui s'étendent complètement ou partiellement sur la face interne de la paroi.
3. Des prolongements de la couche épithéliale qui pénètrent parmi les éléments germinaux et qui sont occupés par des cellules que l'auteur a tendance à considérer comme éléments nourriciers.
4. Les éléments germinaux proprement dit, spermatogonies, spermatocytes, spermatozoïdes que l'auteur a souvent eu de la peine à identifier, vu l'état de maturité trop avancé.

Il semble donc que le testicule des Diptères ait une structure assez typique et constante. Celui de la Drosophile, que je viens de décrire, rentre assez bien dans ce schéma général.

b) *L'ovaire mûr.*

Une comparaison des figures 12 et 15 montre dans quelle proportion l'ovaire s'accroît à partir de l'éclosion jusqu'à la première ponte; cela est uniquement dû à la maturation des œufs qui se chargent de vitellus et grandissent considérablement. La structure d'un tube ovarique mûr ne diffère donc pas essentiellement de celle d'un tube nymphal, sauf qu'elle est maintenant mieux définie et que le tube contient environ 5 à 6 loges. La chambre germinale renferme toujours une réserve d'ovogonies. Les cellules épithéliales des anciens cordons constituent le court *filament terminal*, par lequel les tubes sont fixés à l'enveloppe mésenchymateuse; les mêmes cellules relient en outre les loges entre elles en formant un cordon cellulaire souvent à peine visible; on les rencontre enfin sous la forme des cellules folliculaires qui forment un épithélium cylindrique unistratifié autour des cellules vitellogènes et de l'ovocyte. Le futur œuf est régulièrement situé à la base de la

loge, du côté de l'oviducte, il s'accroît aux dépens des cellules vitellogènes qui finissent par devenir rudimentaires et surmontent alors l'œuf comme une simple petite coiffe. Les cellules folliculaires sécrètent plus tard le chorion de l'œuf et dégénèrent ensuite. Le passage de l'œuf mûr dans l'oviducte se fait par une déhiscence du mésenchyme basal qui a, jusqu'alors, séparé les tubes ovigères du lumen de l'oviducte.

Je n'ai pas à entrer ici dans les détails cytologiques de l'ovogenèse, qui ont été décrits par GUYÉNOT et NAVILLE (1928).

Voici, d'après ma description, quelles sont, en résumé, les catégories cellulaires de l'ovaire:

Cellules germinales	Ovogonies, qui donnent l'*œuf* et les *cellules vitellogènes*	
Cellules somatiques	— *Cellules mésenchymateuses* enveloppant tubes et ovaires	
	— Cellules plates des cordons nymphaux donnant le filament terminal et raccordant les loges les unes aux autres formant enfin, autour de chaque chambre ovulaire, l'assise des cellules folliculaires	Portent le nom commun de *Cellules épithéliales*

On a beaucoup discuté sur l'origine des différents éléments de l'ovaire chez les insectes, et cela à une époque où le mode de formation de cet organe était complètement ignoré. On s'est contenté de décrire la structure des ovaires adultes et d'émettre ensuite des opinions sur l'origine de l'œuf, des cellules vitellogènes et des cellules folliculaires; l'hypothèse qui fut primitivement la plus répandue consistait à faire dériver tous ces éléments d'une même souche (KORSCHELT, 1886, et d'autres). La découverte des cellules polaires dans l'œuf et le fait qu'on a pu les reconnaître chez beaucoup d'insectes en tant qu'éléments sexuels initiaux, ruina cette hypothèse, de sorte que les travaux plus récents s'efforcent de présenter une autre interprétation.

Je dois citer ici surtout le travail de VERHEIN (1920) qui donne la première description histologique de l'ovaire des Muscidés (*Musca vomitoria*, *Sarcophaga carnaria*, *Musca domestica*) en se

basant non seulement sur l'ovaire adulte mais aussi sur l'examen de tubes ovariques nymphaux. Il y trouve les mêmes cellules plates coiffant la partie supérieure et prolongeant la partie inférieure de chaque tube. Mêlées aux *cellules germinales*, il observe des petites cellules, dont la structure semble très voisine de celle des cellules plates; il désigne les deux sous le nom de *cellules épithéliales*. Les cellules plates formeront le filament terminal et les éléments de liaison entre les loges; les petites cellules donneront les cellules folliculaires. Les ovogonies se transforment soit en œuf soit en cellules vitellogènes.

L'auteur voit dans la différence structurale si précoce de ces éléments une indication relative à leur origine et il conclut que les cellules épithéliales descendent vraisemblablement de cellules mésodermiques qui ont rejoint les cellules polaires au cours de l'embryogenèse.

Je suis en accord avec Verhein, sauf en ce qui concerne les petites cellules. L'examen histologique d'un grand nombre d'ovaires nymphaux m'a donné la conviction que, chez la Drosophile, la chambre germinative ne contient que des cellules du même type, à savoir des cellules germinales plus ou moins évoluées, et que ce sont les cellules plates des cordons qui isolent et tapissent les chambres ovulaires, se transformant ainsi partiellement en cellules folliculaires. J'espère pouvoir reprendre cette intéressante question dans un travail ultérieur.

La formation des voies génitales et de leurs annexes.

Le seul travail relatif à la formation des voies génitales chez les Muscidés est celui de Brüel (1897) qui a constaté, sur la larve et la pupe de *Calliphora erythrocephala*, que l'appareil génital des mouches a une double origine. D'un côté, les glandes génitales se développent isolément, comme nous venons de le décrire; de l'autre côté, l'ensemble des voies génitales et de leurs annexes (oviducte, utérus, vagin, vulve, réceptacles séminaux, glandes annexes des femelles; spermiductes pairs, canal déférent impair, glandes prostatiques, pompe et canal éjaculateurs des mâles) se forment à partir de disques imaginaux spéciaux, situés dans le segment anal. On distingue trois disques; un grand médian et deux plus petits que l'on aperçoit déjà dans la larve et qui entrent surtout

en activité au cours de la nymphose, où ils donnent, dans les deux sexes, par des processus assez complexes d'invagination et de plissement, naissance à l'appareil génital. Les oviductes et les spermiductes (pairs) s'étendent en avant où ils arrivent au contact des gonades et bientôt s'établit la communication.

Les « cordons génitaux » que WEISMANN a pris pour l'origine des voies génitales (voir p. 202) ont également été vus par BRÜEL, mais il a constaté qu'ils se raccourcissent considérablement au fur et à mesure que les conduits définitifs se développent, et finissent par disparaître.

J'ai pu me rendre compte, que, chez la Drosophile, les choses se passent d'une façon très analogue, mais je n'ai jamais réussi à observer en détail de quelle manière s'établit la communication entre les conduits pairs et les gonades. Il est possible que, dans le cas de la femelle, on puisse accepter d'emblée la description de BRÜEL. Pour ce qui est du mâle, je possède cependant des observations contraires. Nous savons que les spermiductes pairs et leur petite portion commune se forment à partir des îlots mésodermiques (p. 207); c'est donc seulement à partir du grand canal déférent que l'appareil génital mâle dérive des disques imaginaux. La figure *a*, Pl. 12 montre comment les spermiductes réunis pénètrent dans la paroi du canal déférent et s'ouvrent à l'intérieur de son vaste lumen. La structure histologique de ce conduit impair diffère visiblement de celle des spermiductes.

Les disques imaginaux eux-mêmes proviennent sans doute de l'hypoderme, seraient donc des *formations ectodermiques*.

Ainsi l'appareil génital complet de *Drosophila* se présente à nous, en ce qui concerne ses origines, comme une mosaïque, dont les trois éléments sont les cellules polaires, les cellules mésodermiques et les disques imaginaux ectodermiques.

DEUXIÈME PARTIE

CASTRATION EXPÉRIMENTALE

Chapitre IV. — Matériel et Technique.

Après quelques essais préliminaires sur *Musca domestica* dont je ne parlerai pas ici, je me suis exclusivement servi, pour mes expériences, d'une race sauvage de *Drosophila melanogaster* que j'ai facilement pu me procurer dans une vinaigrerie, près de Genève. Je désignerai cette race « sauvage genevoise » par le sigle S.G. L'élevage de ces mouches a été pratiqué en étuve, à la température constante de 24° qui constitue l'optimum pour une bonne reproduction. Selon la méthode perfectionnée de Guyénot (1917), j'ai utilisé des milieux constitués par un mélange de levure et de vinaigre sur coton. Les récipients sont des fioles d'Erlenmeyer grandes et moyennes servant à l'entretien des stocks ou aux élevages en vrac. La reproduction par couple se fait dans des tubes à essais où un contrôle quotidien sous le binoculaire est plus facile. Pour le transport des mouches, j'ai également adopté l'ingénieuse technique de Guyénot. Des bouchons de coton perforés d'une baguette de verre permettent d'introduire des tubes de verre correspondants, munis d'un renflement et d'un filtre, dans leur partie postérieure. Par ce moyen, les mouches peuvent être extraites d'un milieu par simple aspiration et réintroduites dans un autre; cette manipulation a l'avantage de pouvoir se faire aseptiquement. Tous les milieux ont été stérilisés à l'autoclave ce qui permet de fabriquer en une fois la provision nécessaire pour plusieurs semaines. Les mouches à examiner ont été endormies préalablement dans des vapeurs d'éther. Les autopsies ont été pratiquées dans la solution de Ringer.

Si on laisse pondre des femelles choisies au hasard parmi les témoins et qu'on examine au bout d'une à deux heures ces œufs

fraîchement pondus, on s'aperçoit que leur âge est très variable: les uns se trouvent, en effet, tout au début de leur développement embryonnaire, au stade de blastème germinatif, avec des noyaux de segmentation au centre; d'autres sont plus avancés, ont déjà formé leurs cellules polaires, tandis que le blastoderme est en train de se constituer. Dans une troisième catégorie, on observe des embryons d'âge moyen qui présentent déjà l'invagination amniotique. D'autres, enfin, contiennent des embryons plus différenciés ou même des larves prêtes à éclore. Cette inconstance dans le degré de développement des œufs provient du fait que, pour que la ponte se fasse régulièrement, certaines conditions du milieu doivent être remplies. La ponte se fera aisément sur un milieu frais qui est riche en matière nutritive et a un degré d'humidité convenable. Mais, comme cela ne peut pas toujours être le cas dans les stocks d'élevage, qui s'épuisent rapidement, les pontes sont retardées, et les œufs, une fois fécondés, commencent leur développement à l'intérieur du corps maternel. Guyénot (1913) a même observé de la « viviparité » chez des mouches ayant vécu longtemps sur un milieu très sec où le réflexe de ponte ne pouvait être déclenché. Comme je m'étais proposé d'irradier les œufs à un stade parfaitement défini, alors que les cellules polaires sont constituées ou un peu avant, ces irrégularités dans l'état des œufs fraîchement pondus présentaient un grave inconvénient.

Pour y remédier, j'ai cherché à faciliter le réflexe de la ponte, afin que les œufs soient immédiatement évacués. Comme je devais disposer, pour chaque série expérimentale, d'un nombre d'œufs aussi élevé que possible et qu'une seule femelle ne peut fournir à la fois qu'un nombre très limité d'œufs jeunes, j'ai procédé de la manière suivante: je choisis tout d'abord 100 à 150 jeunes femelles le lendemain de leur éclosion et je les isole par deux ou trois dans des tubes avec quelques mâles dans le but de sélectionner les meilleures pondeuses, car il y a toujours des femelles très peu fertiles qui ne conviennent pas pour les expériences. On prépare pendant ce temps deux séries, composées chacune de 15 à 20 tubes frais. Dans la deuxième série, le milieu nutritif est entièrement recouvert de papier filtre noir, imbibé de vinaigre, ce qui permet de distinguer aisément les œufs blancs opaques. Les femelles bonnes pondeuses sont alors distribuées avec les mâles dans les tubes de la première série, à raison de 5 à 6 couples par tube, ce

qui fait un total de près de 100 femelles. Maintenues ainsi à 24° sur ces milieux frais, elles continuent à évacuer leurs œufs régulièrement et sans retard. Les irradiations peuvent alors avoir lieu dans la même journée ou pendant les 2 journées suivantes. Si un tube de la série 1 ne semble plus assez humide, ce qui arrive rarement, il est remplacé par un autre. Les mouches pondeuses de la première série sont ensuite transportées dans les tubes correspondant de la deuxième série, puis remises à l'étuve. Le changement de milieu entraîne d'abord une inhibition de la ponte qui ne dure guère plus d'un quart d'heure, après quoi les pontes reprennent régulièrement et sont déposées sur les fonds noirs humides. Si l'on retire alors les mouches au bout de trois quarts d'heure ou une heure pour les remettre dans les tubes de la première série (en vue d'un emploi ultérieur), on est sûr d'avoir dans les récipients de la deuxième série des œufs dont la plupart sont au stade convenable. Ces œufs, facilement visibles sur les fonds noirs, sont alors rapidement recueillis à l'aide d'un pinceau fin, sous le contrôle du binoculaire et utilisés soit comme œufs témoins, soit pour l'exposition.

J'ai pu établir d'une façon certaine qu'à la température constante de 24° l'arrivée des noyaux de segmentation au pôle postérieur, et presque simultanément sur toute la périphérie de l'œuf, se fait 2 h. 10 à 2 h. 15 après la ponte. Quand le dépôt des œufs est effectué dans les conditions précises que je viens d'indiquer, le stade *blastème* dure donc largement 2 *heures*. Puis les cellules polaires s'individualisent et constituent bientôt le petit amas d'initiales sexuelles que j'ai décrit. Mais, 3 heures après la ponte, celles-ci commencent déjà à émigrer dorsalement, ce qui donne pour la durée du stade «*cellules polaires*» tout au plus 45 *minutes*.

Si l'on désire irradier le stade blastème, les œufs sont immédiatement placés dans l'appareil que je décrirai plus loin. Cette dernière manipulation nécessitant ½ heure environ, les expositions au stade blastème ont presque toutes été réalisées dans la première heure qui suit la ponte. Pour irradier les œufs au stade de cellules polaires, il suffit de calculer le temps nécessaire pour la mise en place et l'on commence l'irradiation 2 h. ¼ à 2 h. ½ après la ponte. Chaque exposition, soit au stade blastème, soit au stade des cellules polaires, a été accompagnée de la fixation simultanée d'un nombre correspondant d'œufs témoins. L'examen de ces œufs, colorés *in toto*, montre que cette manière de procéder permet d'obtenir 80 % d'œufs

se trouvant au stade désiré. Je ne crois pas qu'il soit possible d'atteindre une précision plus grande, surtout lorsqu'on est obligé de travailler sur un grand nombre d'œufs. Parallèlement à chaque série irradiée, j'ai d'habitude élevé une vingtaine d'œufs témoins provenant des mêmes pontes.

Pour compléter les données se rapportant à la durée des différents stades du développement de la Drosophile, j'ajouterai que l'*évolution embryonnaire complète*, de la ponte jusqu'à l'éclosion de la jeune larve, dure *24 heures* environ; la durée de la *période larvaire est de 5 à 6 jours* et la *nymphose* s'étend sur *5 jours*, ce qui donne un total de *12 jours* pour le cycle complet, à condition que la température soit maintenue à 24° et que l'humidité et l'alimentation soient convenables.

La longueur totale de l'œuf peut légèrement varier suivant les pontes, j'ai trouvé une moyenne de $0^{mm},56$. Comme les figures 4 et 8 le montrent, les cellules germinales occupent une aire très restreinte qui constitue environ 1/25 de la longueur totale. Il est toutefois impossible d'assigner au pôle sexuel des dimensions exactes car celles-ci varient avec les individus et suivant l'état de développement des cellules polaires. L'œuf vivant étant complètement opaque, j'ai étudié sur des préparations *in toto* la dimension moyenne de l'aire germinale et j'ai acquis ainsi des données assez précises sur l'étendue de la zone qu'il fallait soumettre à l'irradiation.

Pour n'exposer que la calotte postérieure, il fallait trouver un moyen permettant de protéger le reste de l'œuf avec un écran imperméable aux rayons. Dans mes essais sur *Musca domestica*, j'avais découpé de petits morceaux de papier d'étain servant à recouvrir chaque œuf; mais ce procédé pénible, de trop longue durée et peu précis, a dû être abandonné; il était presque inapplicable aux œufs beaucoup plus petits de la Drosophile. J'ai alors imaginé un *appareil* dont je donne la photographie sur la Pl. 9 et deux figures schématiques dans le texte (fig. 6 et 7). Cet appareil devait répondre aux exigences suivantes: possibilité d'exposer *20 à 40 œufs à la fois* et de les recouvrir avec *un seul écran;* le réglage de l'écran devait être *rapide et précis*; les œufs devaient pouvoir être préservés contre la *dessication*.

Ayant déterminé une moyenne pour la longueur et l'épaisseur des œufs, je me suis procuré chez un horloger une *roue dentée* de

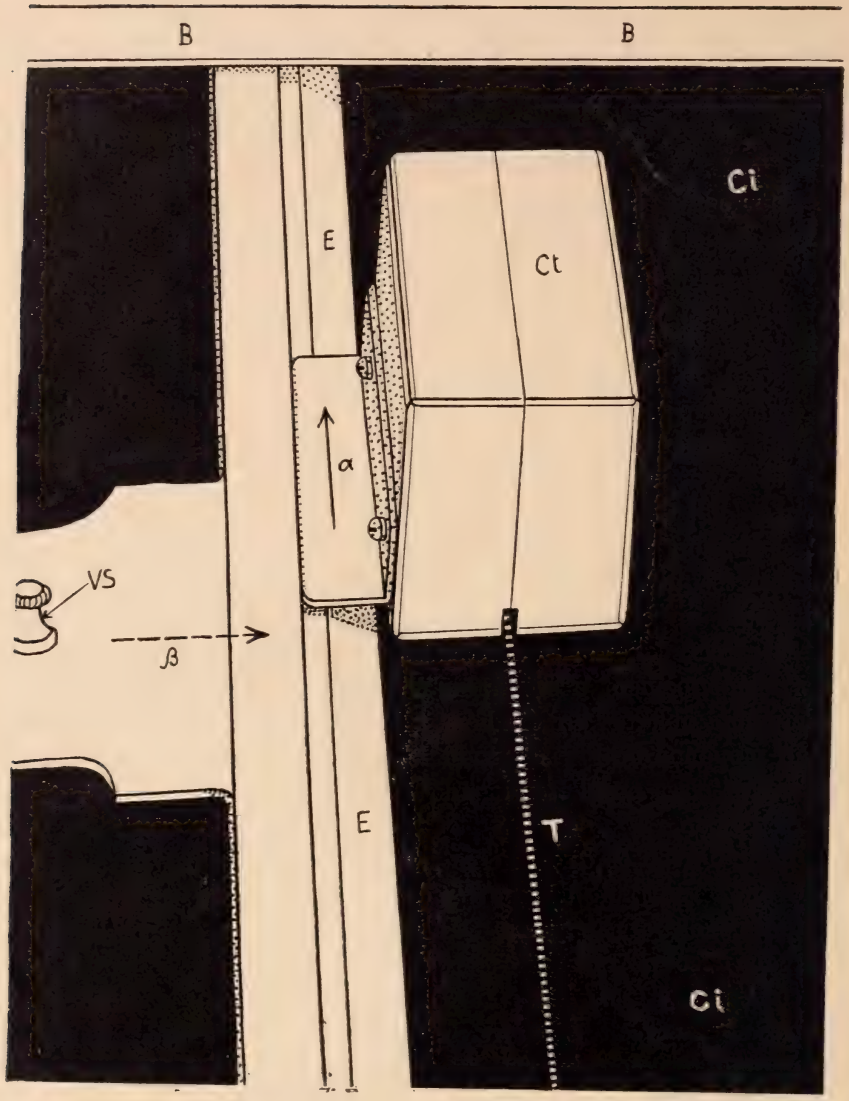


Fig. 6.

Figure schématique montrant le chariot (Ct) glissant sur la surface de cire (Ci) le long de l'écran (E) dans la direction de la flèche α. Pendant cette manipulation les dents de la roue (comprise à l'intérieur du chariot) laissent dans la cire des empreintes qui seront les loges pour les œufs; elles forment dans leur ensemble le tracé (T), laissé en blanc sur la figure. B = bord de la plaque de cire servant en même temps de butoir pour le chariot. VS = Vis de serrage de l'écran. La flèche β indique la direction dans laquelle l'écran sera plus tard déplacé (à l'aide de la vis micrométrique) en vue de la protection des œufs au niveau du tracé.

montre, dont les dents avaient des dimensions légèrement supérieures à celles des œufs. Lorsqu'on promène cette roue sur une matière molle, les dents laissent une traînée formée d'un grand nombre de petites empreintes juxtaposées qui correspondent à autant de petites loges prêtes à recevoir les œufs. Comme matière molle pour l'empreinte, j'ai choisi, après plusieurs essais, de la *cire d'abeille* pure que je mélangeais avec du noir de fumée afin d'obtenir un fond noir, sur lequel les œufs se détachent bien. Cette cire noire a été coulée ensuite sur une *plaque de métal* entourée d'un *cadre* rectangulaire, puis égalisée à chaud à l'aide d'une *règle métallique* parfaitement droite afin d'obtenir une surface complètement plane.

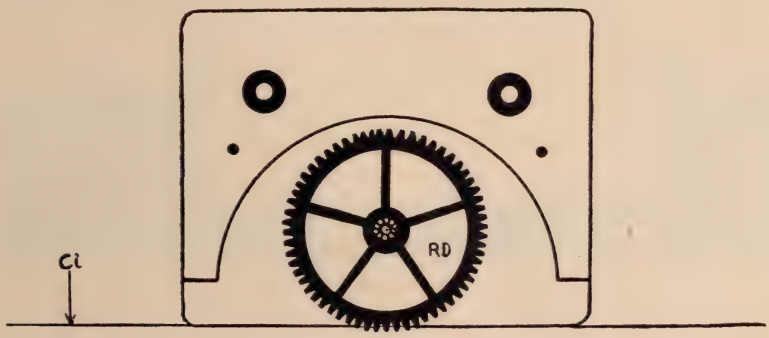


Fig. 7.

Coupe longitudinale à travers le chariot montrant la disposition de la roue dentée (R D) dont quelques dents dépassent juste la surface de contact. Lorsqu'on avance le chariot sur la cire (Ci) la roue tourne librement et les dents creusent les loges.

La longueur de la plaque de cire a été calculée de manière à pouvoir placer côte à côte, sur une seule ligne, une centaine d'œufs environ. L'axe de la roue dentée a été fixé dans un bloc de laiton massif et parfaitement lisse, qui forme une sorte de *chariot*, pouvant glisser sur la cire, tandis que la roue tourne librement. Cette dernière est placée, à cet effet, dans une fente de façon à ce que ses dents ne dépassent que très peu la surface lisse du bloc, juste assez pour laisser dans la cire leurs empreintes, dont la profondeur doit correspondre à l'épaisseur des œufs. J'ai ensuite fait faire un écran en laiton, à bord antérieur biseauté et parfaitement droit qui a deux fonctions à remplir: en faisant glisser le chariot sur la

cire je suis régulièrement le bord de cet écran ce qui permet d'obtenir un tracé aussi rectiligne que l'écran lui-même. Lorsque d'autre part on avance cet écran au moyen d'une *vis micrométrique*, il est possible de recouvrir toutes les empreintes du tracé et par suite tous les œufs de la même façon. La plaque de cire peut être fixée par un dispositif spécial sur une *planche* de bois dur rigoureusement plane, tout en restant amovible. Sur la même planche est ajustée la vis micrométrique et l'écran; ce dernier est disposé au-dessus de la

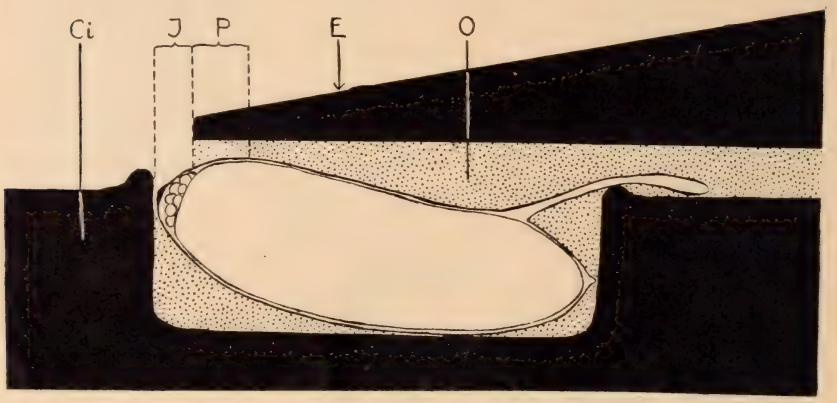


Fig. 8.

Coupe longitudinale schématique à travers un œuf au stade blastoderme, placé dans une des loges de cire et protégé partiellement par l'écran (E). Pendant l'irradiation les cellules polaires seules peuvent être pleinement touchées (J). Plus en arrière s'étend la zone de pénombre (P) à intensité diminuée et qui est déterminée par la distance entre l'écran et la surface de l'œuf. Tout le reste de l'œuf est plongé dans l'ombre totale (O).

plaque de cire et peut être appliqué à sa surface par une *vis de serrage*.

La figure 8 représente une coupe schématique à travers l'écran et la plaque, qui montre de quelle manière les œufs sont disposés pour l'exposition. Avec un fin pinceau humecté on les place les uns à côté des autres dans les petites loges, le pôle antérieur avec les cornes tourné vers l'écran, la face dorsale orientée du côté de la source lumineuse. On évite la dessication en introduisant dans chaque loge une gouttelette de vinaigre ou d'eau distillée. Puis on fait avancer l'écran en tournant la vis micrométrique et en contrôlant l'opération sous le binoculaire. L'appareil est alors

placé sous la lampe de quartz; au début de l'irradiation on a encore la possibilité de perfectionner le réglage de l'écran en observant avec un binoculaire mobile les pôles postérieurs des œufs qui doivent seuls être éclairés [1]. Une fois l'exposition terminée, on éteint la lampe, on déplace l'écran et on enlève les œufs qui sont déposés sur un petit morceau de papier filtre humide, contenu dans un tube de culture fraîchement préparé. Leur développement se fait à l'étuve à 24°.

Cet appareil qui a beaucoup facilité la réalisation de ce travail présente cependant quelques *défauts* qui ont certainement influencé les résultats.

Il est évident qu'il y a toujours de petites différences dans la manière de placer les œufs dans les loges. Un travail manuel n'est jamais mathématiquement exact, de sorte qu'un œuf peut être situé légèrement plus en arrière ou plus en avant que celui de la loge voisine. En alignant les œufs, il fallut tenir compte en outre de leur longueur, qui, comme on le sait, peut varier légèrement.

En outre, la moindre petite inégalité dans l'application du chariot contre la cire d'une part et contre l'écran d'autre part, pendant qu'on effectue le tracé, entraîne de petites déviations de ce dernier qui n'est plus parfaitement parallèle au bord de l'écran. Il est donc rare qu'un tracé puisse être utilisé sur toute son étendue et j'ai généralement dû faire un choix de façon à n'utiliser que les zones les plus parfaitement rectilignes. C'est pour cette raison que, dans mes séries, le nombre des œufs exposés à la fois ne dépasse généralement pas 35.

Je signale enfin un troisième point: théoriquement l'écran devrait s'appliquer intimement à la surface des œufs pendant l'exposition (vis de serrage !). Or, la disposition des œufs dans les loges étant variable et leur diamètre n'étant pas toujours exactement le même, il est pratiquement impossible que cette condition soit réalisée sur tout le tracé. Il y aura donc dans la majorité des cas une petite distance (voir fig. 8) entre le chorion et le bord de l'écran. Plus cette distance sera grande, moins la limite entre la zone irradiée et la zone obscure sera nette. Il y aura entre les deux une *zone intermédiaire de pénombre* dans laquelle l'intensité lumineuse ira en diminuant progressivement.

[1] La lampe émet des rayons ultra-violets mélangés à des rayons violets, ce qui rend la radiation visible.

Ces différences individuelles, si minimes soient-elles, peuvent avoir des conséquences importantes lorsqu'il s'agit d'atteindre des objets qui sont de l'ordre des dimensions cellulaires. La figure 8 montre comment, lorsque l'œuf est déplacé légèrement vers la gauche, l'irradiation ne frappe plus seulement les cellules polaires, mais aussi une partie du blastoderme environnant; par suite d'un déplacement à droite, les cellules polaires ne seraient plus irradiées ou ne le seraient qu'en partie. Ce sont là des sources d'erreurs inévitables. Quant à la radiation de faible intensité qui pénètre dans la zone intermédiaire, elle n'atteint jamais la valeur d'une dose mortelle, mais nous verrons dans les chapitres V, p. 234 et X p. 266, qu'elle n'est cependant pas négligeable.

La source lumineuse était constituée par une *lampe de quartz à vapeurs de mercure* (« Höhensonne » Hanau) émettant surtout des rayons violets et ultra-violets. En raison de la forte chaleur dégagée par la lampe, j'ai utilisé un ventilateur électrique grâce auquel la température de la plaque de cire a pu être maintenue à 24°.

La *distance* entre la lampe et l'objet était invariablement de *30 centimètres*, ce qui représente la meilleure condition permettant d'obtenir une action certaine sans échauffement. Dans le but d'avoir une source d'ultra-violet régulière, j'avais l'habitude de mettre la lampe en marche au moins 20 minutes avant l'irradiation. L'*intensité* de la source lumineuse et la distance étant constantes, je n'ai eu qu'à faire varier la *durée* de l'exposition.

Voici quelques indications sur la *technique histologique* que j'ai utilisée: la fixation des œufs a été pratiquée à chaud dans le *liquide de Petrunkevitch*, ou dans un simple mélange d'*alcool-formol-acide-acétique;* à froid dans le *liquide de Duboscq et Brazil.* Le chorion de l'œuf est absolument imperméable aux fixateurs et aux colorants: j'ai maintenu des œufs pendant plus d'une heure dans le liquide de Duboscq sans que cela ait empêché un développement ultérieur. Il est donc indispensable de faciliter la pénétration des liquides par une *piqûre* qui perce le chorion sans trop endommager le contenu de l'œuf. Les *préparations in toto* des œufs ont été colorées au *carmin aluné*, les coupes à l'*hématoxyline ferrique.*

Pour les *gonades* normales et castrées j'ai procédé comme suit:

Autopsie des mouches dans le liquide de Ringer; dissection et extirpation de l'appareil génital en son entier.

Fixation

a) dans le *liquide de Duboscq et Brazil* pour les *ovaires*, pendant trois jours. S'il s'agit d'ovaires normaux mûrs il est bon de pratiquer une petite incision ou une piqûre de manière à faciliter la pénétration des liquides à l'intérieur des tubes ovariens.

b) Dans le *liquide de Carothers* pour les *testicules*, pendant un à deux jours. Vers la fin de la fixation on peut commencer à ajouter progressivement de petites quantités d'alcool.

Les dessins ont été faits à la chambre claire après fixation et complétés par l'observation sur le vivant.

L'inclusion dans la paraffine a été pratiquée après passage dans l'*essence de cèdre* ou dans le *chloroforme*; les deux méthodes donnent de bons résultats.

Les coupes ont une épaisseur de 5 à 10 μ selon les objets; le collage a été réalisé de préférence à la *gélatine*.

Les colorations ont été faites principalement à l'*hématoxyline de Heidenhain* avec différenciation à l'alun de fer ou de préférence à l'alcool acide.

J'ai essayé d'autres combinaisons telles que le trichromique de Prenant, l'hémalun-picro-indigo-carmin etc. sans obtenir des résultats nettement supérieurs.

Chapitre V. — Effets destructeurs des rayons ultra-violets sur les œufs exposés.

L'emploi des rayons ultra-violets, pour la destruction des initiales sexuelles dans l'œuf de Drosophile, a, sur les procédés mécaniques (piqûre, ligature, etc.), l'avantage d'éviter toute lésion du chorion, ce qui est très important au point de vue du développement ultérieur.

Les rayons ultra-violets ont été déjà utilisés en mécanique embryonnaire où la méthode de radioponcture, imaginée par Tschachotin, a trouvé de nombreuses applications.

Plusieurs auteurs: Stevens (1909), Schleip (1923), Ruppert (1924) et Seide (1925) ont irradié partiellement ou totalement

des œufs d'*Ascaris*. Ils appellent « *dose léthale* » celle qui suffit pour arrêter immédiatement et définitivement le développement. La *sensibilité* des œufs vis-à-vis des rayons n'est pas la même à chaque stade de la vie embryonnaire. D'une façon générale, on peut dire que plus l'embryon est avancé, plus sa sensibilité devient grande et, par conséquent, moins la dose léthale est forte. J'ai remarqué chez la Drosophile des faits semblables.

J'ai soumis à l'action des rayons 7 lots comportant chacun 20 œufs et correspondant à 7 stades différents du développement. La dose fut invariablement de 2 min. (30 cm. de distance) et les œufs furent exposés en entier.

Les résultats de l'irradiation ont été les suivants:

1er lot = stade blastème (tout de suite après la ponte).

Sur 20 œufs exposés { 13 n'éclosent pas
7 larves éclosent, dont 3 meurent; 4 donnent des mouches viables

2me lot = stade blastoderme, 2 h. ½ après la ponte.

Sur 20 œufs exposés { 18 n'éclosent pas
2 larves éclosent et meurent

3me lot = 4 h. après la ponte
4me lot = 6 h. » » »
5me lot = 8 h. » » »
(début de l'organogenèse)
6me lot = 10 h. après la ponte
7me lot = 12 h. » » »
} aucune éclosion

Lot témoin: 20 œufs non exposés = tous éclosent.

On voit que les jeunes stades sont moins sensibles que les embryons plus avancés.

Les auteurs précités ont observé, en outre, que si la sensibilité change progressivement au cours du développement, elle se modifie aussi temporairement au cours de chaque *mitose:* la résistance des cellules au repos ou en prophase est moins grande que pendant la période allant de la métaphase à la télophase.

Par des essais d'irradiation de stades jeunes, suivis de centrifugation, Ruppert a pu montrer que l'ultra-violet provoque un changement de la *viscosité* du protoplasme qui peut même aller jusqu'à la *coagulation* complète, c'est-à-dire entraîner la mort.

Des doses qui sont trop faibles pour être léthales provoquent souvent un *développement anormal* (SCHLEIP).

Après irradiation sélective de parties *protoplasmiques* d'un blastomère, on observe un comportement très anormal de la chromatine du *noyau*, qui ne tarde pas à dégénérer, ce qui démontre le fait très important que l'action nocive peut se transmettre par l'intermédiaire du protoplasme au noyau (SCHLEIP).

En utilisant ces moyens, il est de toute importance de tenir compte de l'intensité de la source lumineuse, ainsi que de l'objet irradié. La lampe à mercure « Höhensonne » que j'ai employée ou une lampe Uviol ont des intensités relativement faibles; l'effet qu'on obtiendra sera inférieur à celui que peut donner la méthode de TSCHACHOTIN et nécessitera par conséquent des durées plus longues. Cette dernière méthode présente, en outre, l'avantage de permettre de travailler avec des longueurs d'ondes connues, car, chaque région du spectre ultra-violet n'ayant pas la même action, il y a probablement des zones presque inefficaces. En ce qui concerne l'objet irradié lui-même, il n'est pas certain que l'action soit identique que l'on expose un œuf d'Oursin, un œuf d'Ascaris ou un œuf de Drosophile. L'épaisseur de la membrane, le milieu dans lequel vit l'œuf, son état de segmentation et de détermination, etc. sont autant de facteurs, dont il faut tenir compte; il est donc nécessaire d'adapter le mode d'irradiation à chaque nouvel objet, de déterminer les doses qui sont à utiliser, etc....

C'est à cela que je me suis appliqué dès le début de mes recherches; les chiffres que je viens de donner au sujet de la sensibilité des œufs de Drosophile montrent déjà que la dose léthale (c'est-à-dire celle qui arrête le développement) aux stades blastème et blastoderme, doit être supérieure à 2 minutes (voir plus haut 1er et 2me lots). D'après cela, il semble certain que des doses fortes de 10, 15, 20 et 30 minutes exerceront une action léthale, non seulement pour l'œuf exposé en entier, mais aussi en ce qui concerne la destruction localisée au pôle postérieur. Cette manière de voir a été confirmée par les résultats expérimentaux que j'exposerai plus loin, mais aussi plus directement par l'examen histologique d'œufs fixés quelque temps après l'irradiation. Contrairement à ce qu'on aurait pu supposer, les résultats sont à tous égards inchangés, que l'on emploie des durées de 10 ou de 30 minutes. *L'action destructive s'exerce donc d'une façon caractéristique dès que la dose a franchi un certain seuil.*

Au cours de mes premiers essais, j'ai remarqué que les résultats étaient moins satisfaisants lorsque j'agissais sur le blastoderme constitué que lorsque j'exposais aux rayons les œufs encore au stade blastème. Cela revient à dire qu'il est plus difficile de supprimer les cellules polaires une fois formées que d'empêcher leur formation. Pour approfondir cette question, étudions, par la méthode histologique, ce qui se passe au pôle postérieur d'œufs irradiés pendant 10 à 30 minutes au stade blastème, puis au stade blastoderme.

A. *Exposition au stade blastème.*

Sur 20 à 25 œufs, il y en a toujours quelques-uns qui se trouvent à des stades plus avancés; ils continuent après l'irradiation à se développer, mais toujours dans un sens anormal et donnent par la suite des larves abortives, pour la plupart incapables d'éclore. Si toutefois l'éclosion a lieu, les larves ne sont pas viables et j'ai souvent pu observer chez elles des défectuosités internes plus ou moins graves portant sur le système trachéen, l'intestin, la musculature, etc.; fréquemment aussi, les mues sont irrégulières ou ne se font pas, les mouvements sont anormalement ralentis.

Grâce à ma méthode de choix des œufs, la majorité d'entre eux se trouvent cependant au stade voulu. L'irradiation porte alors exclusivement sur le blastème non cellularisé du pôle postérieur. Il est impossible de dire quelle est la nature physico-chimique de la modification produite; je me bornerai donc à constater son effet qui se manifeste au moment de l'arrivée des noyaux de segmentation à la périphérie. Dès que ceux-ci ont pénétré dans la zone touchée par les rayons, ils cessent d'avoir leur aspect clair de gros noyaux arrondis; on les discerne moins facilement et leur chromatine montre des signes évidents de dégénérescence (Pl. 10 *a*). Cet état reste stationnaire pendant que dans le voisinage et sur toute la périphérie de l'œuf (protégé par l'écran !) se constitue un blastoderme typique. Nous savons que, lorsque dans le cas normal l'amas des cellules germinales s'est individualisé, le blastoderme s'étend secondairement de façon à refermer l'œuf en tapissant la région sous-jacente (Pl. 10 *e*). Une chose analogue se passe alors dans les œufs irradiés; toutefois l'isolement des cellules polaires ne se fait plus activement; le plasma germinal est poussé en dehors

passivement par la couche blastodermique qui se ferme en-dessous. Il s'agit donc d'une simple *expulsion* de la zone malade, ainsi que cela a été observé également par Reith (1925), après des brûlures localisées de l'œuf de *Musca*. Cette masse protoplasmique rejetée est d'abord indivise; elle contient bien quelques noyaux, mais qui ne se multiplient pas et subissent visiblement une dégénérescence ultérieure (Pl. 10 *b*). A un stade un peu plus avancé, on rencontre un blastoderme parfaitement normal recouvrant toute la surface de l'œuf, et, en dehors du pôle postérieur, une masse protoplasmique en complète désagrégation représentant le germen expulsé (Pl. 10 *c*). Le développement ultérieur, à savoir la formation du mésoderme et de l'endoderme, l'invagination amniotique, etc., se poursuivent normalement, mais sans la participation des cellules polaires.

La dégénérescence des noyaux, qui ont pénétré dans le protoplasme irradié et « malade », confirme ce fait très général que la substance nucléaire dépend, dans une large mesure, du milieu plasmatique qui l'entoure; il n'est pas possible qu'une altération plus ou moins grave du protoplasme ne retentisse pas d'une façon ou d'une autre sur le noyau. L'observation que Schleip a faite sur l'œuf d'*Ascaris* et que j'ai relatée plus haut, trouve donc son pendant dans le cas de la Drosophile. Au point de vue des phénomènes de détermination, les résultats montrent que c'est bien la constitution de l'ooplasme dans la zone polaire postérieure qui provoque la spécialisation des cellules germinales: ce cytoplasme polaire ainsi déterminé est irremplaçable lorsqu'on l'a détruit électivement. Les rayons ont donc supprimé un territoire embryonnaire prédéterminé, avant même que les éléments cellulaires aient eu le temps de s'y constituer.

Ces cas de castration typiques sont relativement rares dans mes préparations; ils s'observent dans environ 2 à 5 œufs sur les 20 exposés de chaque série. Cette proportion correspond aux chiffres que m'a fournis l'examen des gonades; en effet, les castrats adultes sont rares aussi et je n'en ai jamais trouvé plus de 6 par lots de 20 œufs exposés. Cela provient, comme je l'ai déjà mentionné (p. 224), de la difficulté matérielle que l'on éprouve à n'exposer réellement *que* la calotte germinale sans empiéter sur le territoire blastémique voisin. L'examen histologique des œufs exposés montre, en effet, que sur 20 œufs on peut en compter au moins 10 chez lesquels

l'effet destructeur s'est étendu à divers degrés au-delà de la calotte polaire et provoque de fortes désorganisations locales. Les noyaux, affectés d'une dégénérescence chromatique typique, s'accumulent dans ces zones irradiées sans pouvoir former le blastoderme. Les stades ultérieurs montrent que, dans ces cas, le développement avance lentement et devient très anormal. Peut-être des lésions blastémiques relativement faibles permettent-elles parfois la formation de larves défectueuses, destinées à périr, mais je ne possède pas d'observations précises sur ce point. Cette question mériterait cependant d'être reprise. Des destructions méthodiques de petites régions blastémiques, combinées avec l'étude des défectuosités provoquées chez la larve ou l'imago, pourraient nous renseigner sur les localisations germinales du blastème. J'ai déjà publié quelques observations qui s'y rapportent (Geigy 1927) et me propose d'approfondir ultérieurement ce problème.

Les mêmes difficultés matérielles, qui entraînent souvent une irradiation trop étendue, font que certains œufs sont, par contre, entièrement cachés par l'écran et échappent à l'action des rayons. En réglant l'appareil d'exposition sous le contrôle du binoculaire au début de chaque expérience, je me suis toujours efforcé de remédier à cette défectuosité, mais il n'est guère possible de l'éviter complètement: il y aura presque toujours 2 à 4 œufs qui échapperont à l'action des rayons; s'ils sont plus nombreux dans mes premières séries, cela provient de ce que le contrôle ne fut pas assez sévère au début de mes recherches. L'examen d'œufs exposés et fixés permet de retrouver en assez petit nombre (moyenne 4 sur 20) ceux d'entre eux qui n'ont pas été touchés par l'irradiation: ils présentent alors un développement parfaitement normal. Ces œufs non irradiés donnent naissance aux quelques mouches normales non castrées que l'on rencontre avec une assez grande régularité dans chaque série.

On doit donc, en résumé, s'attendre à obtenir, dans chaque expérience, 3 catégories de résultats: des mouches castrées, des mouches normales et des développements abortifs.

B. *Exposition au stade blastoderme.*

Les résultats obtenus par l'irradiation des œufs au stade blastoderme sont moins satisfaisants à deux points de vue: premièrement,

parce que la mortalité des œufs y est très élevée et presque toujours plus grande que dans le cas du stade blastème; deuxièmement parce qu'il est rare que l'on obtienne une castration totale, alors que l'on voit apparaître, par contre, des mouches présentant une *castration unilatérale*. Voici quelques chiffres comparatifs qui font mieux ressortir ces deux points:

Chiffres des séries	Nombre des œufs irradiés	Nombre des larves écloses	Nombre des mouches écloses	Nombre des castrats sur le total des mouches écloses
		A. *Blastème.*		
S. 27 . . .	20	11	10	3 castrations totales 1 castration unilatérale
S. 30. *a*) . .	25	13	4	4 castrations totales
A/S. III. *a*).	12	6	6	4 castrations totales
A/S. IV. *a*) .	25	11	10	5 castrations totales
		B. *Blastoderme.*		
S. 29 . . .	25	15	2	1 castration unilatérale
S. 30. *b*) . .	25	18	6	3 castrations unilatérales
B/S. I. *a*). .	15	12	4	1 castration unilatérale
B/S. III. *a*).	25	11	aucune	
B/S. IV. *a*) .	35	7	1	0
B/S. V. *a*) .	25	2	aucune	
		C. *Témoins.*		
Témoins B/S. IV. *a*) .	33	32	28	0
Témoins A/S. I. *b*) .	10	10	9	0
Témoins A/S. III. *b*).	20	17	17	0

D'ou provient la forte mortalité des œufs exposés au stade blastoderme ?

En parlant de la sensibilité des œufs exposés en entier, j'ai déjà fait remarquer que les stades âgés sont moins résistants que les stades jeunes et qu'il y a une différence assez nette à ce point de vue entre le bastoderme et le blastème (voir p. 226, 1er et 2me lot). Il semble donc que les lésions du blastoderme aient des conséquences plus graves pour le développement de l'œuf que celles du blastème.

L'examen histologique d'œufs irradiés au stade blastoderme, par exposition du pôle postérieur, montre des faits assez comparables à ceux qui ont été relatés précédemment en ce qui concerne le stade blastème: d'une part, les œufs trop avancés au moment de l'exposition se développent dans un sens anormal; d'autre part, il y a souvent quelques œufs « non touchés » qui évoluent normalement. Par contre, dans la plupart des œufs, on observe que la dégénérescence des éléments polaires est presque toujours accompagnée d'une désorganisation du blastoderme basal: les noyaux blastodermiques qui ont d'habitude une forme allongée, sont devenus petits, arrondis, vésiculeux et ont souvent perdu toute trace de chromatine colorable; en outre, les limites cellulaires n'apparaissent pas et le protoplasme s'épaissit dans cette région. Les cellules polaires elles-mêmes ne forment plus un amas régulier; on les trouve accolées çà et là à la surface du pôle postérieur où elles paraissent subir une sorte de désagrégation.

Comment comprendre que, dans les cas d'irradiation au stade blastoderme, les lésions soient plus étendues que lorsque les œufs sont exposés au stade blastème ? Dans les deux cas il est très rare que l'irradiation soit juste limitée à la région des cellules polaires sans empiéter plus ou moins sur le blastème ou le blastoderme adjacents. Toutefois, il semble probable que lorsque la lésion porte sur le blastème non cellularisé, les possibilités de régulation et de réparation sont plus étendues que lorsque les cellules blastodermiques sont déjà constituées. La moindre extension de l'action destructive, en dehors du champ polaire, provoque alors une désorganisation qui est fatale, parce qu'elle n'est plus réparable. Elle persiste et entrave gravement le développement ultérieur et notamment rend impossible une invagination amniotique normale.

Ces faits cadreraient avec l'idée qu'il persiste au début un pouvoir régulateur, ou plutôt « réparateur », de faible envergure, comme Reith (1925) l'a admis pour le blastème de *Musca*. Sans doute, à ce stade, les localisations germinales sont déjà établies en partie, mais n'ont encore que la valeur d'une sorte de « prédétermination » générale (voir aussi p. 250) qui ne deviendrait définitive qu'après l'arrivée des noyaux et la cellularisation.

Comment comprendre maintenant que l'irradiation au stade blastoderme n'ait fait apparaître que *des castrations unilatérales* ?

Ce genre de castration est, de plus, assez rare. La série S. 30 *b*)

(voir tableau p. 231) présente un nombre maximum de trois qui n'a été atteint qu'une fois. Dans la règle, il n'y a qu'une à deux castrations unilatérales par série. Cela explique pourquoi il a été extrêmement difficile de savoir ce qui s'était passé dans les œufs irradiés et fixés en vue d'un examen histologique. J'ai cependant rencontré deux œufs, exposés au stade blastoderme, qui avaient un aspect normal, sauf que l'amas des cellules polaires était plus petit et plus condensé que d'habitude (comparer Pl. 10 *d* avec *e*). Les aires protoplasmiques enveloppant chaque noyau paraissaient aussi plus compactes. L'action de l'ultra-violet à faibles doses sur la *viscosité* du protoplasme ayant été démontrée d'une façon indiscutable par Ruppert (1924), on peut, dès lors, se demander, si l'on ne se trouve pas en face d'un phénomène de ce genre: les cellules germinales constituées, dont certaines ont peut être été tuées, adhéreraient les unes aux autres par suite de l'accroissement de leur viscosité cytoplasmique. Lors de leur arrivée au fond de l'invagination amniotique, elles seraient alors incapables de se séparer en deux lots et passeraient en bloc dans l'embryon pour y former, soit à droite, soit à gauche, une ébauche génitale unique capable d'évoluer d'une façon plus ou moins complète. Bien entendu, je ne formule là que l'hypothèse qui m'a paru la plus vraisemblable.

Pour donner plus de précision aux observations et aux interprétations qui précèdent, je résumerai à l'aide de deux exemples typiques les résultats tels que j'ai pu les enregistrer après exposition du blastème et du blastoderme:

a) *Exposition au stade blastème.*

Exemple: tableau p. 231, A/S.IV.*a*).

Sur 25 œufs, 11 ont donné des larves.

Les 14 œufs non éclos appartiennent, soit à la catégorie des œufs trop avancés au moment de l'exposition, soit à celle des œufs qui ont été trop fortement lésés en dehors de la région polaire; dans les deux cas, le développement ultérieur est devenu défectueux et anormal.

Sur les 11 larves écloses, une périt avant d'atteindre la nymphose. Ses mouvements étaient très ralentis, ce qui montre que l'œuf avait été trop profondément atteint; la larve mourut de quelque défectuosité dont la nature n'a pas été précisée.

Sur les 10 mouches écloses, 5 sont d'apparence normale, mais présentent une castration totale; elles doivent correspondre à des œufs dans lesquels la destruction est restée limitée à la calotte polaire.

Les cinq autres sont entièrement normales et proviennent vraisemblablement d'œufs n'ayant pas été atteints par les rayons.

b) *Exposition au stade blastoderme.*

Exemple: tableau p. 231, S. 29.

Sur 25 œufs exposés, 15 ont donné des larves. Les 10 œufs abortifs doivent correspondre à des lésions trop étendues. Sur les 15 larves écloses, 13 meurent avant la nymphose à la suite d'une défectuosité plus ou moins grave n'ayant pas empêché l'éclosion, mais n'ayant pas permis le développement ultérieur. Seules deux imagos sont obtenues; l'une est normale et doit provenir d'un œuf «non touché». L'autre est caractérisée par une castration unilatérale.[1]

En résumé, l'étude histologique d'œufs irradiés et fixés permet de mieux faire comprendre les résultats expérimentaux que j'exposerai dans le chapitre suivant. L'œuf est, au stade blastème, moins sensible que lorsque le blastoderme cellulaire est déjà constitué, ce qui paraît en rapport avec la diminution du pouvoir réparateur au cours du développement.

Lors des expositions au stade blastème, on observe soit des mouches d'apparence normale, mais totalement castrées (destruction du pôle germinal sans ou avec lésions réparables du voisinage), soit des mouches entièrement normales (œufs non exposés ou insuffisamment exposés aux rayons), soit enfin des développements abortifs (destruction étendue, dépassant largement la calotte polaire).

Dans le cas des expositions au stade blastoderme, on rencontre soit des mouches d'apparence normale, mais castrées d'un côté (blocage des éléments germinaux survivants, passant probablement tous ensemble d'un même côté), soit des mouches entièrement

[1] Ces chiffres doivent subir une certaine correction en ce qui concerne le nombre des œufs et des larves incapables d'évoluer. Les séries témoins (B/S. IV *a*, A/S. I *b* et A/S. III *b*, tableau page 231) montrent en effet que, même dans des lots non irradiés élevés parallèlement, et provenant des mêmes pontes, un certain nombre d'œufs et de larves ne peuvent se développer. Toutefois ce nombre est généralement assez restreint.

normales (œufs non exposés ou insuffisamment exposés), soit des développements abortifs très fréquents (lésions plus ou moins étendues et non réparables, dépassant l'aire des cellules polaires).

Il est certain, que dans les cas favorables, le territoire germinal peut être électivement atteint, ce qui entraîne des cas de castration ne se rencontrant pratiquement jamais dans les élevages témoins. Cela ne laisse aucun doute sur la relation existant entre l'artifice expérimental utilisé et les transformations observées dans les glandes génitales des imagos. Notons enfin que ces expériences permettent, pour la première fois, d'obtenir des mouches adultes castrées, grâce à l'action élective des rayons ultra-violets sur l'ébauche génitale primordiale.

Chapitre VI. — Retentissement de la castration sur la morphologie des appareils génitaux.

Nous avons vu que l'irradiation des œufs pouvait conduire à la production de castrats unilatéraux et bilatéraux.

Rien dans l'aspect extérieur ni dans le comportement ne permet de distinguer ces castrats des mouches normales que l'on obtient également dans les séries exposées. Le seul trait commun qui distingue ces deux catégories des mouches écloses dans les lots témoins, non irradiés, consiste dans un *retard* à l'éclosion, qui est d'habitude d'un ou deux jours, mais est parfois plus considérable (voir deuxième partie, p. 266).

Le seul moyen de dépister les individus castrés est d'essayer pendant quelque temps leur aptitude à la reproduction. Dans ce but, j'ai réuni les individus éclos, par couples, au hasard, et les ai suivis pendant 3 à 4 jours.

Si le couple donne une descendance, il peut s'agir soit de deux individus normaux, soit d'une mouche normale accouplée avec un castrat unilatéral. Dans le cas, au contraire, où l'on n'obtient aucune descendance, le couple peut être formé de deux castrats, ou d'un mâle castré et d'une femelle normale, ou enfin d'un mâle normal et d'une femelle castrée.

Cette épreuve de la descendance n'a donc qu'une valeur relative. J'ai néanmoins généralement attendu 4 jours avant d'autopsier les animaux, afin d'avoir des données d'ordre physiologique à mettre en parallèle avec les résultats de l'examen morphologique.

Voici maintenant l'aspect que présentent à la dissection les appareils génitaux des Drosophiles castrées par les rayons ultra-violets.

a) *Castration totale chez le mâle.*

Les figures *a* et *c* (Pl. 11) ainsi que les figures schématiques 9, 10, 11 dans le texte, permettent de comparer l'état des appareils génitaux des mâles castrés avec ce que l'on observe dans un mâle normal. La particularité qui frappe immédiatement est la remar-

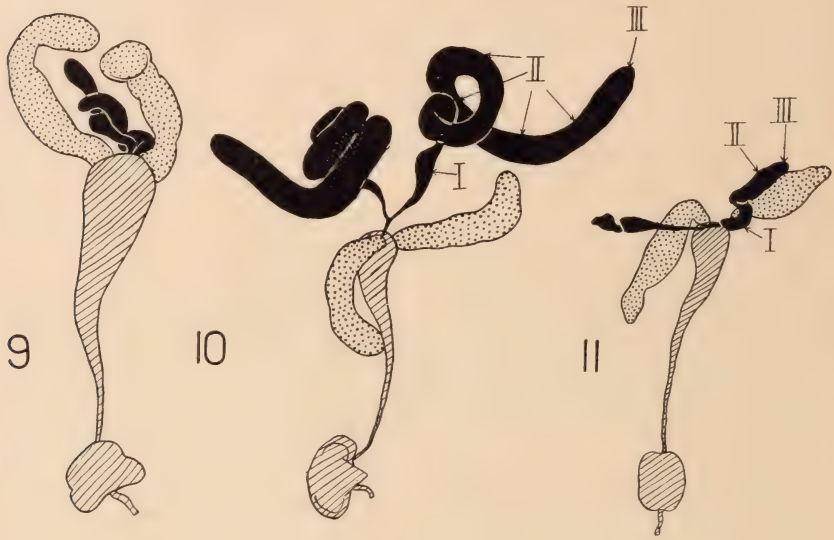


Fig. 9, 10, 11.
Appareils génitaux mâles, permettant de comparer les testicules réduits de 2 castrats (9 et 11) à ceux d'un témoin (10).

quable réduction de dimension des testicules. Au lieu d'être développés sous la forme de tubes longs et épais, enroulés en spirale, ils se présentent sous l'aspect de deux tubes grêles, tordus et repliés sur eux-mêmes, comme s'il y avait eu un début d'enroulement. La couleur jaune de leur paroi est plus foncé que normalement. Ces testicules débouchent dans des spermiductes normaux, d'abord dilatés en ampoule et allant en s'amincissant jusqu'à leur point de jonction, pour aboutir dans le canal déférent. Rien dans les dimensions et dans la structure de ces spermiductes n'est atypique,

sauf que leurs ampoules sont transparentes au lieu d'être remplies par le sperme comme dans les mâles normaux. Le reste de l'appareil génital, canal déférent, glandes accessoires, pompe et canal éjacu-

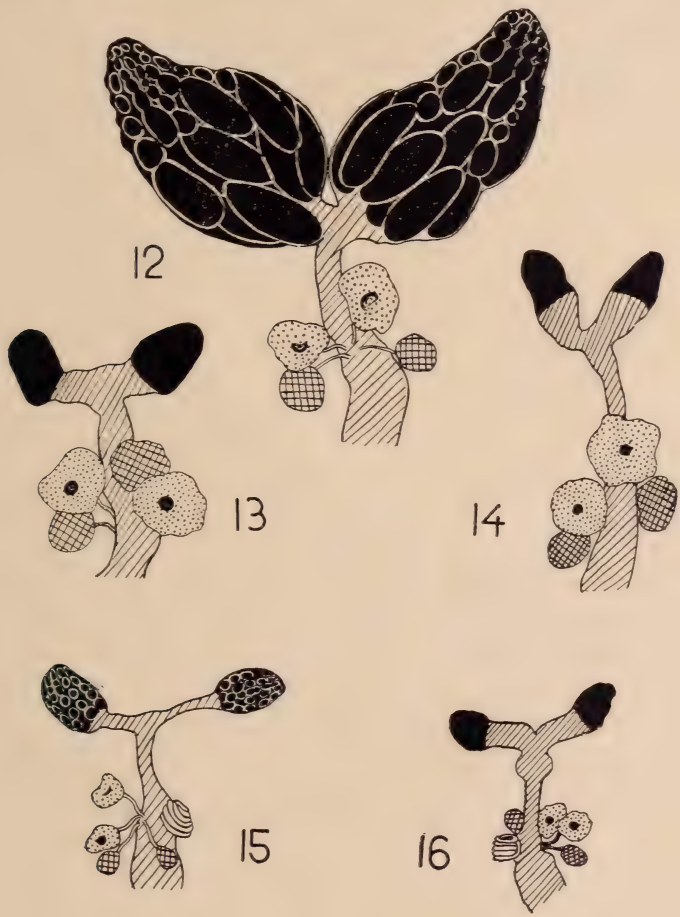


Fig. 12-16.
Appareils génitaux femelles.
12 = d'un témoin, 3 à 4 jours après l'éclosion
13 & 14 = de deux castrats, 3 à 4 jours après l'éclosion
15 = d'un témoin qui vient d'éclore
16 = d'un castrat qui vient d'éclore.

lateur, est entièrement normal. Les glandes accessoires produisent leur sécrétion caractéristique et manifestent, lors de l'autopsie,

des mouvements semblables à ceux que l'on observe chez les mâles normaux. La pompe éjaculatrice se contracte de même activement.

b) *Castration totale chez la femelle.*

Une comparaison des figures *d* et *f* (Pl. 11) ainsi que des figures 12, 13, 14 dans le texte, nous amène à des conclusions identiques pour l'appareil femelle. Là aussi, la castration porte exclusivement sur les ovaires et s'exprime par une réduction de dimension encore plus marquée que chez le mâle. Les ovaires stériles coiffent l'extrémité des oviductes pairs en formant deux petites masses coniques. Les trachées sont beaucoup plus denses que dans un ovaire normal, mais cela est dû à ce qu'elles restent serrées les unes contre les autres en raison du faible développement de l'ovaire castré. Comme dans l'ovaire normal, on remarque parfois à l'autopsie des contractions caractéristiques de l'extrémité, mouvements qui normalement sont probablement en rapport avec l'expulsion des œufs dans l'oviducte; ce réflexe, ici sans signification fonctionnelle, est donc conservé. La surface des glandes stériles est plus ou moins lisse; vues par transparence, elles sont opaques et semblent remplies par une masse cellulaire compacte, dans laquelle on ne peut distinguer aucune structure. Le reste de l'appareil génital est complet et parfaitement normal. Les courts oviductes pairs débouchent dans l'oviducte impair, dont la partie inférieur se dilate pour former l'utérus. Ce dernier reçoit à la limite supérieure les canalicules des deux spermatèques dorsales et des parovaires, tandis que l'on observe, de l'autre côté, le petit peloton du receptacle ventral. La paroi extérieure de l'utérus des castrats porte aussi quelquefois les papilles dont j'ai déjà mentionné l'existence occasionnelle dans les femelles normales.

J'ai représenté schématiquement, dans la figure 15, un appareil génital d'une femelle témoin tel qu'il se présente à l'éclosion. Les ovaires sont encore petits, quoiqu'on y distingue déjà nettement les tubes ovariques en évolution. Les parovaires et les receptacles, de même, n'ont pas encore atteint leur taille définitive. La figure 16 représente, à titre de comparaison, l'appareil génital d'une femelle castrée de même âge. Les parovaires et les receptacles sont, comme dans le cas précédent, encore de petite taille, mais il est surtout intéressant de noter que les ovaires, quoique dépourvus de la

lignée germinale et ne laissant reconnaître par transparence aucune structure, sont également plus petits que chez des castrats de 3 à 4 jours (fig. 13 et fig. 14, dessinées à la même échelle). La masse des ovaires stériles s'accroît donc — évidemment pas dans une mesure aussi considérable que l'ovaire normal, gonflé par les œufs mûrs, — mais suffisamment pour indiquer que les tissus qui les constituent se développent suivant le même rythme que ceux d'un ovaire normal.

En résumé :

1° *La castration embryonnaire retentit exclusivement sur les gonades et ne modifie en aucune façon le reste de l'appareil génital.* Cela ne fait d'ailleurs que préciser par des résultats expérimentaux nos connaissances concernant le mode de formation des voies génitales et de leurs annexes. Nous savons qu'ils proviennent en majeure partie de disques imaginaux spéciaux, situés sur la face ventrale des derniers segments. Les rayons n'ont pas pu toucher ces formations ectodermiques tout à fait indépendantes et qui n'entrent en contact avec les jeunes gonades que vers la fin de la nymphose. De plus, l'organisation des castrats montre qu'il y a, entre les gonades et le reste de l'appareil génital, non seulement une indépendance formative, mais aussi plus tard une indépendance physiologique complète (hormonique ou nerveuse). En effet, que les gonades soient fonctionnelles ou stériles, les glandes annexes de l'appareil génital (glandes prostatiques mâles et parovaires femelles) présentent invariablement le même développement et la même activité, bien qu'elles n'aient, chez les castrats, aucune fonction à remplir.

2° *Bien que les gonades castrées soient réduites d'une façon considérable, elles ne sont jamais purement et simplement supprimées.* Il n'arrive jamais, en effet, que les spermiductes et les oviductes se terminent simplement en cul-de-sacs à leurs extrémités. Cela ne doit cependant pas nous étonner, puisque, nous l'avons vu, la gonade de la Drosophile a toujours une double origine à la fois germinale (polaire) et mésodermique. Les rayons n'ont pu atteindre, au pôle postérieur des œufs, que le territoire strictement germinal.

L'examen histologique des gonades castrées permettra de préciser la nature des éléments qui participent à leur formation.

c) *Castration unilatérale mâle et femelle.*

Dans la castration unilatérale, qu'il s'agisse d'un mâle ou d'une femelle, l'appareil génital annexe ne présente jamais rien d'atypique. Je n'aurai donc pas à y revenir et m'occuperai exclusivement des gonades elles-mêmes. Les figures *b* et *e* (Pl. 11) montrent que, dans ces cas, l'une des gonades est bien développée, tandis que l'autre présente un degré de réduction aussi considérable que dans le cas de castration totale. La ressemblance morphologique entre les deux types de castration est évidente; elle s'étend d'ailleurs aussi à la structure histologique. Lorsque j'ai observé les premiers cas de castration unilatérale, j'ai cru remarquer que la gonade normale était plus grande que d'habitude, ce qui m'avait fait penser à une hypertrophie compensatrice, dont la figure 21 représenterait un cas typique. Mais, bien que la castration unilatérale soit assez rare, j'en ai obtenu un nombre suffisant pour en faire une étude plus approfondie. J'ai représenté presque tous les cas obtenus (fig. *b* et *e*, Pl. 11, et fig. 17 à 21 dans le texte).

L'examen attentif de ces figures montre qu'il n'y a pas d'hypertrophie compensatrice régulière; par contre on peut relever des détails importants:

1° La castration n'est certainement pas limitée toujours à un même côté, mais s'observe au hasard, soit à droite, soit à gauche (fig. 19 et 20).

2° Si dans les figures 21 et *b* (Pl. 11) l'hypertrophie est plus ou moins évidente, elle ne l'est pas du tout dans les figures 19 et *e* (Pl. 11) où la gonade a une taille à peu près normale, et encore moins dans les figures 17 et 20 où l'on constate au contraire une réduction très visible des dimensions.

Il est certain que, dans tous les cas, aussi bien chez les mâles que chez les femelles, ces gonades hypertrophiées ou réduites sont susceptibles d'être fonctionnelles. J'ai en effet presque toujours obtenu une descendance; de plus l'examen histologique montre l'existence d'une spermatogenèse ou d'une ovogenèse typique.

Par contre, il y a d'indiscutables fluctuations dans la dimension de la gonade non castrée: ou bien la quantité des éléments prenant part à l'ovogenèse ou à la spermatogenèse est grande, voir exagerément grande, et alors l'ovaire ou le tube testiculaire se dilatent

outre mesure; ou bien la quantité est réduite d'une façon atypique, la taille reste alors inférieure à la normale.

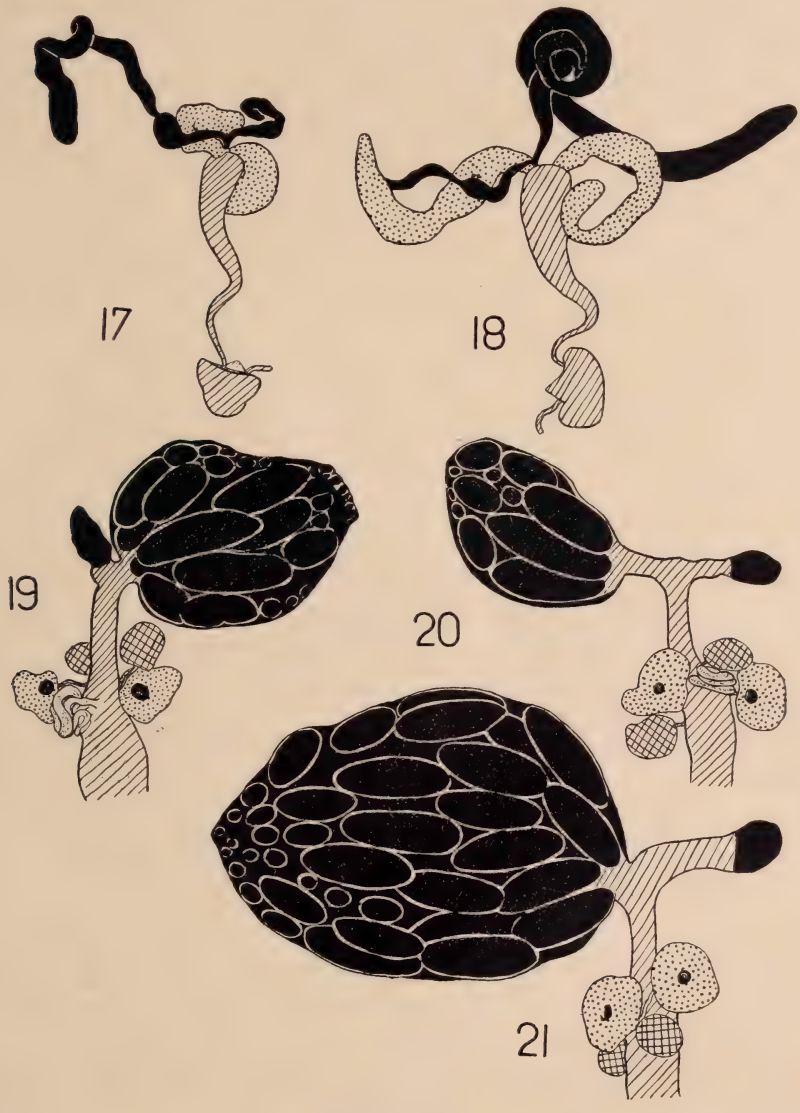


Fig. 17-21.
Quelques cas de castration unilatérale mâle et femelle.

Cette variabilité dans la dimension des gonades trouve peut être son explication dans l'hypothèse que j'ai formulée plus haut en

ce qui concerne la genèse de la castration unilatérale (p. 233). Si, en effet, on admet que cette anomalie résulte d'une adhérence, d'un blocage des éléments germinaux polaires, par suite d'une augmentation de la viscosité du cytoplasme, on comprend que si la totalité des cellules polaires passent d'un seul et même côté, sans avoir subi de destruction, il en résultera une augmentation de volume de l'unique gonade fonctionnelle. L'ovaire représenté à la figure 21, et dont la taille est environ deux fois plus grande que normalement, illustrerait particulièrement ce cas.

On peut, d'autre part, supposer qu'une irradiation plus forte pourrait détruire une partie des cellules germinales et amener l'agglutination de celles qui sont restées vivantes. Ce qui reste capable de se développer passant alors, en une seule masse, d'un seul côté, il en résulterait une gonade fertile, de dimensions égales ou même inférieures à celle d'une glande normale. C'est à des cas de ce genre que pourraient correspondre les figures 17, 18, 19, 20 et *e*, Pl. 11.

Bien entendu, je ne présente cette explication que comme une hypothèse: seule l'étude méthodique de l'évolution de la gonade, depuis le moment de l'irradiation des cellules polaires jusqu'à la constitution définitive de la glande génitale, pourrait en montrer le bien fondé.

Chapitre VII. — Structure histologique des gonades stériles

a) *Le testicule stérile* (Pl. 12 a, b et c)

L'existence de testicules stériles résulte d'une triple constatation: en premier lieu, la réduction considérable de taille des testicules et la vacuité des voies déférentielles; en second lieu, le fait qu'aucun mâle totalement castré n'a laissé de descendance; enfin, *l'absence* constatée à l'examen histologique *de la lignée germinale.*

Ces testicules ne renferment en effet ni spermatogonies, ni spermatocytes, ni spermatides, ni spermatozoïdes. La structure des testicules castrés est absolument uniforme d'un cas à un autre.

Comme la figure *c*, Pl. 11 et les fig. 10 et 11 dans le texte le montrent très nettement, on distingue déjà extérieurement, dans chaque testicule, trois zones principales: la région des sper-

miductes, une partie moyenne et une sorte d'ampoule terminale ou apicale. Les deux dernières parties forment le tube testiculaire proprement dit et sont séparées du spermiducte par un étranglement.

1. — Le spermiducte présente histologiquement la même structure que dans le cas normal; sa paroi est tapissée par un épithélium régulier *(cellules des canaux)* qui peut cependant être un peu plus épais que d'habitude. Ce conduit s'élargit aussi, dans la direction du testicule, en une large ampoule, mais dont le lumen est complètement dépourvu de spermatozoïdes. Ceci est particulièrement frappant dans le cas d'une castration unilatérale, où l'on peut observer, côte à côte, le spermiducte normal et celui du castrat (Pl. 12, *a*).

2. — La zone étranglée qui conduit aux testicules proprement dits présente comme normalement un lumen très fin; mais, tandis que la couche épithéliale des canaux s'arrête généralement bientôt et ne s'étend que sur la toute première partie de la paroi testiculaire, les cellules recouvrent ici toute la portion moyenne laissant en son centre un large espace vide. Il est à noter que ces cellules, au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'ampoule apicale, présentent une taille de plus en plus grande et pour finir paraissent presque géantes par rapport aux éléments du spermiducte. Les limites cellulaires sont généralement très visibles dans cette région, les cellules ont un caractère nettement épithélial (voir fig. *c*, Pl. 12). Les noyaux sont grands et clairs avec un nucléole compact qui peut prendre des formes irrégulières. Ces éléments peuvent être comparés dans une certaine mesure aux *cellules nourricières* des testicules normaux, tant par leurs grandes dimensions que par la structure du noyau. Ces éléments ne sont pas toujours régulièrement distribués le long de la paroi et peuvent être plus nombreux d'un côté que de l'autre. Quoi qu'il en soit, les cellules les plus grandes se trouvent toujours situées au voisinage de l'ampoule apicale (fig. *c*, Pl. 12.)

3. — Cette ampoule n'est généralement pas creusée d'une cavité, mais est remplie par une masse compacte de très petites cellules; parfois aussi le lumen continue et s'étend sur toute la largeur de cette ampoule (qui n'a aucun revêtement épithélial) sauf tout à fait à son sommet; là, on observe alors un îlot de ces mêmes petites cellules qui n'ont pas encore proliféré. Il y a une

ressemblance incontestable entre ces éléments et les petites *cellules de l'apex* que j'ai signalées dans la zone de prolifération du testicule normal (voir fig. 5).

4. La couleur du testicule castré est généralement d'un jaune plus foncé que normalement; cela se comprend car la membrane est, suivant les endroits, 2, 3 ou 4 fois plus épaisse que chez les témoins. On y rencontre fréquemment des *cellules pariétales* très hypertrophiées, occupant de vastes loges (fig. *b*, Pl. 12).

J'ajouterai que chez les castrats unilatéraux le testicule stérile présente régulièrement la même structure que celle que je viens de décrire pour les castrats totaux.

Voici en définitive, quelles sont les conclusions que je crois pouvoir tirer de l'examen histologique des testicules stériles:

1. Les *cellules germinales* font complètement défaut.
2. Les cellules présentes sont les suivantes:

a) L'épithélium du spermiducte qui, comme nous le savons, dérive de l'îlot mésodermique de la jeune gonade (voir p. 207), se développe normalement, mais s'étend en avant jusque vers l'ampoule terminale. Ces *cellules des canaux* ont donc une tendance à recouvrir entièrement leur substratum; s'il n'en est pas ainsi dans le testicule normal, c'est sans doute parce que la lignée germinale en évolution (dont l'importante augmentation de masse provoque l'extension du tube) exerce une action inhibitrice. Quant aux grandes cellules qui sont toujours en relation directe avec l'épithélium des canaux, mais restent parfois séparées de l'îlot apical, il faut admettre qu'elles représentent des éléments épithéliaux transformés. Elles correspondent vraisemblablement aux *cellules nourricières* du testicule normal qui, en l'absence de spermatozoïdes, gardent leur caractère épithélial et forment une assise pariétale.

b) L'îlot apical, formé de petites cellules, correspond vraisemblablement aux *cellules de l'apex* dont j'ai mentionné la présence dans la zone de prolifération du testicule normal. Ces cellules peuvent se multiplier chez les castrats comme elles le font dans le cas normal. Toutefois, en l'absence de cellules germinales, elles restent groupées sur place dans la zone apicale du testicule. Dans la gonade normale, elles se trouvent au contraire mélangées aux spermatogonies et entraînées avec

elles, lors de la multiplication des éléments germinaux, si bien qu'elles sont alors plus difficiles à reconnaître.

c) Les cellules mères de la paroi, ou *cellules pariétales*. Cette membrane qui d'habitude, par suite de l'extension du tube testiculaire, reste mince, est ici beaucoup plus réduite en longueur, mais, par contre, d'épaisseur plus considérable.

3. La destruction des cellules polaires dans l'œuf entraîne dans le testicule adulte l'absence de la lignée germinale et d'elle seule. Tous les éléments restés présents doivent donc avoir nécessairement une autre origine. Si leur masse paraît à première vue plus grande que d'habitude, il ne faut pas oublier que le testicule castré est considérablement réduit de dimension; on trouve donc réunis dans un petit espace des éléments qui sont normalement dispersés tout le long d'un organe beaucoup plus volumineux et d'ailleurs plus ou moins masqués par le développement considérable de la lignée germinale.

b) *L'ovaire stérile* (Pl. 13, *c*.)

L'ovaire d'un castrat de 3 jours a environ les dimensions d'un ovaire nymphal d'âge moyen, mais il est plus allongé et caractérisé par la densité des faisceaux trachéens qui y pénètrent latéralement. Tandis que dans un ovaire nymphal on peut déjà reconnaître par transparence les grandes lignes de sa structure, cela est impossible dans l'organe castré, dont la masse interne semble absolument compacte. L'étude sur coupes révèle cependant l'existence d'une structure tout à fait typique que l'on retrouve régulièrement dans tous les ovaires castrés. Pour interpréter correctement la constitution de ces ovaires stériles, il faut les comparer, non à des ovaires adultes, mais à des glandes prélevées pendant la nymphose.

On distingue dans ces ovaires toute une série de longs cordons cellulaires qui s'étendent de la pointe jusque dans la partie basale. Les cordons sont enveloppés par le tissu mésenchymateux qui caractérise les ovaires normaux, comme cela ressort de la comparaison des figures *a*, *b*, et *c*, Pl. 13. Le mésenchyme forme entre la base des cordons et le lumen de l'oviducte un tissu compact, plus développé chez les imagos âgées de 3 jours qu'au moment de l'éclosion; je n'y ai jamais rencontré les sphérules sidérophiles qui caractérisent l'écorce nymphale. Cette région est par contre particulièrement envahie par des ramifications trachéennes.

Ce sont surtout les cordons qui attirent l'attention; ils représentent sans aucun doute l'équivalent des tubes ovariques des ovaires de la période nymphale. Chaque cordon possède dans sa partie antérieure un renflement, coiffé quelquefois par une petite pile de cellules plates: le filament terminal. Vers l'arrière, ils vont en s'amincissant et se terminent par un bout arrondi dans le mésenchyme. On rencontre à l'intérieur des cordons une seule catégorie de cellules plates, empilées les unes sur les autres, et devenant de plus en plus petites dans la partie postérieure. Elles sont entièrement comparables aux *cellules épithéliales* de l'ovaire nymphal (p. 213). Parfois, elles paraissent remplir le cordon d'un bout à l'autre, même dans sa portion renflée. Mais cette disposition n'est pas générale: le renflement, coupé sagittalement, peut se présenter comme une loge dont le lumen est défini par une paroi formée de cellules plates ou cylindriques. La ressemblance avec la structure nymphale est évidente, bien qu'il y ait lieu de noter quelques différences: 1. les cordons sont plus allongés; 2. la masse des cellules plates est en conséquence plus grande; 3. il n'y a pas trace d'ovogonies à l'intérieur des chambres germinatives.

En résumé:

1° Les *cellules germinales* font complètement défaut.

2° Le *mésenchyme* est normalement conformé; il n'a cependant pas produit, comme d'habitude, de sphérules sidérophiles, ce qui semble indiquer que l'activité physiologique n'est pas la même chez le castrat.

3° La sériation des éléments en *tubes ovariques* a eu lieu comme normalement, il y a même dans chaque cordon un renflement terminal qui est sans doute l'homologue de la *chambre germinative*. Les tubes ovigères sont restés dans une sorte d'état nymphal.

4° Les cordons se composent uniquement des *cellules plates* ou *épithéliales* que nous avons déjà rencontrées dans l'ovaire nymphal. Ces dernières forment quelquefois à l'extrémité un très petit filament terminal. Appelées normalement à isoler les nids d'ovogonies et à donner les éléments de liaison entre les chambres ovulaires, elles restent inactives en l'absence de tout élément germinal et subissent une simple multiplication. Elles tapissent néanmoins la paroi du renflement et prennent un aspect qui rappelle un peu une assise folliculaire.

Ici encore, l'ovaire castré renferme tous les éléments qui constituent normalement la gonade à l'exception des cellules germinales. Celles-ci nous apparaissent de nouveau comme étant les seules éléments issus des cellules polaires.

Chapitre VIII. — Discussion des résultats

La signification des cellules polaires en tant qu'initiales sexuelles reposait avant tout, jusqu'à présent, sur des observations d'ordre histologique. Cependant Hegner (1908/11) avait déjà essayé d'établir expérimentalement, chez les Coléoptères, la valeur du cytoplasme du pôle postérieur de l'œuf et celle des cellules polaires. Opérant au stade blastoderme, Hegner piquait le pôle postérieur des œufs à l'aide d'une aiguille chaude ou froide. Il brûlait ainsi l'amas des cellules polaires ou en déterminait l'expulsion; il a constaté alors que les embryons qui se développaient étaient dépourvus de leurs deux derniers segments abdominaux ainsi que des éléments germinaux. Ces individus n'ont jamais été viables. Mais Hegner s'est surtout proposé de donner la preuve expérimentale que ce sont les *granules* déjà présents dans le protoplasme polaire du stade blastème (voir p. 194) qui seraient l'élément déterminateur des futures cellules dans le sens germinal. Dans ce but, il a pratiqué des piqûres du pôle postérieur au stade blastème pour faire sortir ainsi une gouttelette protoplasmique contenant les granules; les noyaux, qui sont encore au centre de l'œuf, ne sont pas touchés par cette opération. Il n'a cependant pas réussi de cette façon à éliminer les éléments germinaux, il a simplement pu constater que leur nombre avait diminué. Remplaçant la piqûre par la brûlure du pôle protoplasmique, Hegner obtint enfin une élimination complète de ces éléments mais qui fut accompagnée de défectuosités abdominales plus ou moins graves et toujours mortelles.

La question essentielle n'est pas de savoir si les granules sidérophiles du pôle postérieur jouent un rôle effectif dans la détermination des cellules germinales. J'ai déjà indiqué qu'il n'en est probablement pas ainsi. Mais il est plus important, à mon avis, de constater que cette détermination est due à une constitution spécifique du cytoplasme. De même, dans l'œuf de *Cynthia*, par exemple, les divers territoires organo-formateurs de la chorde, du

système nerveux, des muscles, de la queue, etc. présentent des pigmentations dissemblables; ce n'est cependant pas la nature du pigment qui représente l'élément déterminateur; les colorations différentes coïncident plus ou moins exactement avec les localisations germinales et les rendent reconnaissables. Les granules sidérophiles du pôle postérieur n'ont probablement pas plus d'importance.

Le fait fondamental établi par les expériences de Hegner est que la destruction de la calotte polaire blastémique ou, plus tard, des cellules polaires, supprime dans l'embryon les cellules germinales. Par là, la filiation entre ces éléments reproducteurs et les cellules polaires se trouve établie avec certitude. Par contre, les embryons obtenus par Hegner, mouraient précocement en raison des lésions étendues provoquées par la piqûre. Il était donc impossible de savoir ce qu'auraient pu être les imagos privées de leurs cellules germinales.

En utilisant la méthode plus précise de la destruction du territoire prospectif du germen ou des initiales sexuelles par les rayons ultra-violets, j'ai pu, au contraire, obtenir non seulement des larves mais des imagos parfaitement viables. Ce résultat inédit permet maintenant d'envisager un certain nombre de questions générales que soulève l'existence de ces castrats.

1. *La différenciation autonome du mésoderme en l'absence du germen.*

Les recherches relatives à la détermination dans l'œuf des insectes ont montré qu'il s'agissait d'un développement « en mosaïque ». Cela veut dire que, chez ces animaux, chaque partie de l'œuf est déterminée d'une façon précoce et évolue indépendamment suivant sa valeur prospective. [1] Mes expériences confirment cette notion générale dans le cas particulier de la genèse des gonades. J'ai déjà fait allusion au fait que l'appareil génital est une mosaïque de 3 catégories de cellules: « cellules polaires », « cellules mésodermiques » et « ectodermiques » (p. 215) et j'ai pu montrer expéri-

[1] Les expériences de Hegner (1908-11), Reith (1928), Rostand (1927) et Pauli (1927) montrent chez les *Coléoptères* et les *Diptères*, qu'à un certain stade l'œuf est déjà déterminé et peut être considéré comme une mosaïque de territoires organo-formatifs. Les expériences de Seidel (1926-29) ont établi que, chez les *Libellules*, la détermination se fait à partir d'un centre situé dans le voisinage du pôle postérieur et jouant le rôle d'un organisateur.

mentalement que l'indépendance de chaque catégorie est complète et s'étend jusque dans la vie imaginale.

Non seulement chaque organe, mais aussi chaque région de l'organisme (qu'elle soit uni- ou pluricellulaire) sont caractérisés par une autonomie parfaite. Qu'il s'agisse des ébauches de l'hypoderme, de l'intestin moyen, de l'œsophage, des pièces buccales, des trachées, ou bien seulement de la portion mésodermique de la gonade, des disques imaginaux génitaux ou de quelques cellules polaires isolées, — tous ces éléments suivent la ligne de leur destinée fixée au moment de la détermination. Mais celle-ci ne règle pas seulement les débuts du développement embryonnaire; au contraire, l'autonomie de chaque ébauche se conserve jusqu'à la vie imaginale. De l'addition de tous ces développements indépendants résulte cependant un tout harmonieux, fonctionnel et viable.

Ce simple fait montre combien il faut être prudent lorsqu'on parle chez les insectes de l'interaction et de l'interdépendance mutuelle des tissus et des cellules. On ne peut plus admettre que ce sont les cellules polaires qui, en s'unissant avec les éléments mésodermiques, influencent ces derniers et les déterminent à participer à l'édification de la gonade. Il n'en est rien, car ces éléments sont déterminés et se développent dans le sens génital sans qu'il y ait aucune cellule polaire présente. Tout porte à croire que leur détermination était aussi précoce que celle des cellules polaires; elle existe peut être déjà à l'état potentiel dans la couche blastémique.

De plus la détermination de la partie mésodermique de la gonade, ainsi que la partie ectodermique fournissant l'appareil génital externe, n'a pas seulement lieu dans le sens de la réalisation d'un appareil génital quelconque, mais est effectuée spécialement dans le sens de la formation d'un appareil mâle ou d'un appareil femelle. En effet, le mésoderme des castrats a toujours donné une formation nettement ovarienne ou franchement testiculaire; les disques ectodermiques ont formé, d'une façon correspondante, soit des appareils femelles, soit des appareils mâles. Je n'ai jamais obtenu d'appareil génital ayant un type indifférent. Le caractère ovarien ou testiculaire s'accusait non seulement dans la *réalisation de la forme* en général, et dans la *structure intime*, mais encore s'affirmait par toute une série de particularités, telles que le rythme du développement, l'existence d'une extrémité contractile au sommet des ovaires ou le début d'enroulement esquissé par les testicules des castrats.

Si la lignée germinale n'est pas indispensable pour que les éléments mésodermiques puissent constituer une gonade à structure reconnaissable, bien que stérile, les cellules germinales doivent cependant jouer un certain rôle dans l'évolution ultérieure de la glande. En effet, les cellules nourricières des testicules et les cellules folliculaires de l'ovaire n'achèvent pas complètement leur évolution en l'absence des éléments goniaux. Le mésenchyme ne secrète pas les sphérules sidérophiles. L'ensemble des éléments mésodermiques reste dans une sorte d'état nymphal et ne peut atteindre une différenciation complète.

2. *La valeur prospective des cellules polaires.*

Les cellules polaires sont déterminées de manière à donner naissance exclusivement aux éléments de la spermatogenèse et de l'ovogenèse; leur valeur prospective est donc nettement fixée; l'idée de la « continuité du plasma germinatif » de Weismann se présente donc, chez les insectes, sous une forme moins théorique qu'on ne l'admet généralement.

Si, par contre, le cytoplasme du pôle postérieur de l'œuf représente un territoire organo-formatif, destiné à produire le germen, nous ne savons pas à quel moment se fait la détermination de ces éléments germinaux dans le sens mâle ou dans le sens femelle.

Il semble probable que la calotte polaire blastémique et même les cellules, au moment de leur formation, n'ont encore qu'une détermination assez vague, une prédétermination « dynamique » pour employer le terme de Goerttler (1927) qui ne serait suivie que plus tard de la détermination « matérielle ».

Etant donné ce que nous savons des relations existant entre le nombre des hétérochromosomes et le sexe chez les insectes en général, les Drosophiles en particulier, il est à peu près certain que l'orientation des cellules germinales dans le sens mâle ou dans le sens femelle ne peut s'établir qu'après l'arrivée des noyaux de segmentation dans la calotte polaire. Suivant la nature de la fécondation, ceux-ci ont en effet la formule XX ou la constitution XY. Il est même possible que ce ne soit qu'au moment où les facteurs nucléaires ont l'occasion de régler le métabolisme cellulaire, c'est-à-dire au moment où les initiales sexuelles se multiplient (ce qui a lieu

pendant que l'amas polaire se constitue), que la détermination dans le sens mâle ou dans le sens femelle devienne réellement effective.

3. — *Les caractères sexuels secondaires morphologiques et physiologiques des castrats.*

Nous avons vu que la destruction élective de la lignée germinale n'a eu aucune influence sur l'organisation interne et externe des sujets traités. Le sexe en particulier est toujours aussi facilement reconnaissable que chez les témoins.

A part l'état stérile des testicules ou des ovaires, aucun des appareils génitaux examinés n'a présenté une anomalie quelconque par rapport au type normal. Les voies génitales, ainsi que les glandes annexes mâles ou femelles, les réceptacles seminaux et la pompe éjaculatrice, étaient sans exception normalement conformés et ne présentaient ni hypertrophie ni atrophie. A chaque appareil génital mâle ou femelle correspondaient régulièrement les caractères sexuels secondaires de l'un ou de l'autre sexe, à savoir: les orifices génitaux et les organes copulateurs, la forme caractéristique de l'abdomen, la pigmentation des derniers anneaux abdominaux, variables suivant les sexes, enfin la présence du peigne sexuel sur le premier tarse des pattes antérieures des mâles.

La différenciation sexuelle des castrats s'étend aussi aux caractères d'ordre physiologique et psychique:

Les mâles castrés manifestent dès l'éclosion un instinct sexuel aussi prononcé que les témoins, en « flairant » et en touchant avec la trompe l'ouverture femelle d'une façon caractéristique; cette manœuvre s'exerce aussi bien vis à vis des femelles castrées que vis à vis des femelles normales. *J'ai même observé un accouplement entre mâle et femelle castrés*; et, à plusieurs reprises, entre mâles castrés et femelles vierges normales. Ces dernières qui, lors de cet accouplement, n'ont naturellement pas reçu de sperme, se sont comportées par la suite comme des femelles vierges normales. Bien que leurs ovaires renfermassent de nombreux œufs mûrs, la ponte manqua pendant plusieurs jours, jusqu'à ce que leurs abdomens fussent démesurément gonflés. Finalement, elles expulsèrent leurs œufs par une abondante ponte de détresse. Ceci montre,

ainsi que l'a déjà fait remarquer Guyénot[1] (1913) que l'effet mécanique de l'accouplement seul ne suffit pas, pour que les pontes se fassent régulièrement, mais que la présence des spermatozoïdes dans les voies génitales de la femelle est indispensable. Comme les glandes annexes fonctionnent normalement chez les castrats et déversent leur sécrétion dans le canal déférent qui en est bourré, tout porte à croire que ce produit est éjaculé par la pompe pendant l'accouplement comme à l'ordinaire. On peut donc aller plus loin et dire que la sécrétion prostatique seule, ne contenant pas de spermatozoïdes (qui modifieraient peut-être son chimisme) ne suffit pas non plus pour déclencher la ponte. — Je mentionnerai enfin que les femelles se sont fréquemment accouplées avec des mâles témoins, leurs réceptacles, examinés sur coupes, contiennent alors régulièrement de nombreux spermatozoïdes.

Ces faits confirment chez les Diptères ce que Oudemanns (1899), Kellog (1904), Meisenheimer (1907-1908), Kopec (1909-10-11-13), Regen (1909), La Baume (1910) et Prell (1915) ont déjà établi chez d'autres insectes, notamment chez les Lépidoptères, par des castrations et des transplantations de glandes génitales mâles et femelles sur des larves. Ces auteurs ont démontré avec une grande certitude que la castration expérimentale reste sans influence sur l'ensemble des caractères sexuels secondaires des imagos; ces caractères sont donc indépendants de toute action hormonique et paraissent dépendre uniquement de la constitution factorielle, établie déjà au moment de la fécondation de l'œuf.

On pourrait toutefois objecter, sans grande vraisemblance d'ailleurs, à ces expériences que les castrations ou les transplantations de glandes génitales ont été effectuées d'une façon trop tardive, si bien qu'une certaine action hormonique aurait pu s'exercer pendant la vie embryonnaire et le début de la vie larvaire.

Pareille objection ne saurait être formulée dans le cas de mes expériences, puisque le germen a été détruit dès sa formation ou même avant l'existence des cellules germinales, à un stade très

[1] *Le déterminisme de la ponte*, C.R. Soc. Biol., t. 74 (p. 445): « L'accouplement intervient peut-être en partie comme un stimulant mécanique, car les premiers œufs pondus ne sont généralement pas fécondés. La présence des spermatozoïdes dans le réceptacle séminal de la femelle paraît cependant constituer la *condition principale*. Lorsqu'en effet la provision de spermatozoïdes d'une femelle est épuisée, par utilisation ou résorption, la ponte cesse brusquement... »

précoce du développement embryonnaire qui suit de près la fécondation. Il n'y a donc aucun doute que les caractères sexuels secondaires sont, dès leur réalisation, tout à fait indépendants de la lignée germinale elle-même.

Les partisans d'une action hormonique « quand même » pourraient m'objecter que je n'ai éliminé dans mes expériences que les éléments germinaux et non pas les autres constituants de la gonade (toutes les cellules d'origine mésodermique) qui, par analogie avec ce qui se passe chez les vertébrés, pourraient être considérés comme une sorte de tissu interstitiel, siège d'une action hormonique. Je ne crois pas qu'un argument de ce genre puisse sérieusement se défendre chez les Diptères. Il serait en effet un peu arbitraire de comparer, dans le cas du mâle, les cellules des canaux, les cellules nourricières, les cellules de l'apex ou les cellules pariétales, ou bien, dans le cas de la femelle, le mésenchyme ou les cellules épithéliales à un tissu à sécrétion hormonique; nous savons en effet que, si la suppression de la lignée germinale n'a pas empêché l'organisation des dérivés mésodermiques, elle a tout de même conditionné un arrêt précoce dans leur différenciation cytologique qui a été décrit plus haut.

Je conclus donc que, chez les Diptères, la détermination sexuelle somatique est sans aucun doute établie au moment de la fécondation; elle ne représente en somme qu'un cas particulier de la détermination générale, dont j'ai déjà parlé (Chapitre VIII. 1).

4. — *Stérilité génétique et stérilité expérimentale.*

On a signalé, chez *Drosophila melanogaster*, de nombreux cas de « stérilité », affectant l'un ou l'autre sexe.

Morgan (1916) a décrit de tels cas sous le nom de « rudimentary males and femals » et arrive, — pour les femelles qu'il a eu l'occasion d'étudier, — à la conclusion que la stérilité provient de ce que l'ovaire ne peut produire qu'un nombre d'œufs très restreint. La ponte est souvent retardée; si elle a lieu, les quelques œufs formés évoluent normalement. Quant aux autres éléments germinaux de ces ovaires, ils restent arrêtés dans une phase précoce de l'ovogenèse et sont incapables d'atteindre le terme de leur évolution.

J'ai moi-même rencontré, dans mes élevages, des mâles très peu fertiles et souvent incapables de féconder les femelles, bien que l'accouplement ait eu lieu. Ces femelles insuffisamment fécondées ont souvent pondu abondamment, mais seuls deux ou trois œufs — ceux qui étaient fécondés — ont pu se développer. Cela prouve que la quantité de spermatozoïdes produite par ces mâles était très insuffisante. Les testicules avaient cependant une apparence normale, contenaient des spermatozoïdes mobiles, mais, en effet, en petite quantité. J'ai pu observer que ce caractère est lié au sexe et se transmet à la descendance mâle, mais jamais aux femelles. Dans la mutation « divergent » que j'ai obtenue, c'étaient par contre les femelles qui se signalaient par un manque évident de fertilité. Des autopsies multiples m'ont révélé le même état de chose que chez les « rudimentary femals » de Morgan (voir 2me Partie p. 274).

Il s'agit donc, en résumé, chez ces mouches, d'une stérilité relative, conditionnée par certains facteurs génétiques et qui s'exprime par le fait que la plupart des éléments germinaux sont incapables d'aboutir à la formation des cellules reproductrices.

Il existe un autre type de stérilité génétique correspondant à la mutation « *ovaless* », mentionnée dans « *The Genetics of Drosophila* » p. 232 et qui n'a pas été décrite en détail. Il s'agit de femelles « entièrement dépourvues d'ovaires », tandis que le reste de l'appareil génital est normal; les mâles sont toujours normaux. Le Professeur Bridges qui a étudié cette mutation a bien voulu me donner quelques renseignements supplémentaires et m'a indiqué que les oviductes se terminent chez ces femelles par une touffe de trachées, accompagnée d'un petit amas de tissu, dans lequel on n'observe jamais ni vitellogenèse, ni formation d'œufs. Cette description rappelle d'une façon frappante celle que j'ai donnée pour l'ovaire des femelles castrées expérimentalement. Il semble donc que, dans la mutation « ovaless », certains facteurs génétiques aient conditionné la disparition du territoire germinal dans l'œuf ou aient empêché l'arrivée des cellules polaires à l'intérieur de l'ébauche mésodermique de la gonade. Au lieu d'être liée à une intervention expérimentale, la cause de la castration est ici d'ordre génétique, mais l'effet, c'est à dire le retentissement sur le futur ovaire, reste le même. Les mutations « eyeless », « vestigial » et d'autres nous apprennent que la suppression de certaines parties

de l'organisme peut, en effet, être due à des conditions génétiques particulières.

En autopsiant, au cours de mes recherches, un grand nombre de Drosophiles, j'ai eu sous les yeux des centaines d'appareils génitaux mâles et femelles. Je n'ai cependant jamais pu observer une anomalie quelconque de ces organes chez les témoins, à l'exception d'un seul cas. Il s'agissait d'un mâle qui présentait une réduction des testicules aussi considérable que chez les castrats expérimentaux. Il leur était en tout comparable, même au point de vue de la structure histologique. Cette castration naturelle, qui est certainement extrêmement rare, pourrait être due à un accident au cours du développement ou à l'apparition d'une mutation.

Je ne voudrais pas terminer ce chapitre sans mentionner les recherches que Benoit a exposées au Congrès du sexe à Londres, cet été (1930) et qui n'ont pas encore été publiées en détail. Cet auteur a détruit, à l'aide des rayons ultra-violets, les gonocytes primaires du poulet aux premiers stades du développement, avant qu'ils aient pénétré à l'intérieur de l'embryon. Dans les cas bien réussis, les cellules germinales initiales montrent des signes de dégénérescence et n'arrivent pas à émigrer dans l'épithélium cœlomique de l'éminence génitale. Cette étude expérimentale, faite dans un groupe zoologique si différent des insectes, mais avec le même moyen technique, permettra sans doute de faire des comparaisons intéressantes.

TROISIÈME PARTIE

RAYONS ULTRA-VIOLETS ET MUTABILITÉ.

Historique.

On considère généralement que les mutations qui apparaissent de temps à autre spontanément, dans la nature, sont dues à des sortes d'accidents qui se produiraient au cours des réactions physico-chimiques, à l'intérieur des cellules germinales et suivant les lois du hasard. Il devient dès lors fort probable que des agents, augmentant la vitesse de ces réactions intracellulaires (et des réactions chimiques en général), seraient capables d'accroître la fréquence des mutations.

Parmi les agents modifiant la vitesse des réactions chimiques, il faut spécialement citer la température, puis différentes radiations, telles que les rayons du radium, les rayons X et les rayons ultraviolets.

Ainsi Tower (1906) a obtenu une augmentation considérable des mutations en soumettant des *Leptinotarsa decemlineata* à l'action d'une température élevée (35°) pendant la période de formation des éléments reproducteurs. Müller (1927) de même, en élevant la température de 19° à 27°, a obtenu chez la Drosophile un taux de mutations qui est environ 3 fois plus élevé que normalement. L'action du radium a été essayée par Lœb et Bankroft (1911) également sur *Drosophila melanogaster*. Ils ont obtenu 10 mutations sur 200, ce qui représente une forte proportion; mais comme il se produisait également des mutations assez fréquentes chez les témoins, il est difficile de considérer ces résultats comme définitifs. Plus récemment (1928), Hanson et Heys ont provoqué des mutations léthales chez la Drosophile, en exposant des mâles aux rayons du radium. Les données les plus précises nous ont été fournies en 1927 par les travaux de Müller qui a soumis des Drosophiles adultes, mâles et femelles, à l'action des rayons X.

MÜLLER s'était proposé de suivre spécialement les mutations liées au sexe qui devaient donc être consécutives aux transformations de gènes localisés dans le chromosome X. Ces mutations deviennent apparentes immédiatement dans le sexe mâle et l'on peut alors vérifier, par l'étude de la descendance, si elles s'étaient effectivement produites dans le chromosome X venant du parent traité. Tandis que la descendance de 946 femelles témoins ne comportait qu'une seule mutation léthale, 783 femelles, filles de parents traités, ont produit 86 mutations léthales, 19 semi-léthales et 19 portant sur des caractères visibles. Toutes ces mutations avaient apparu dans le chromosome provenant de celui des parents qui avaient été soumis aux rayons.

Il est inutile d'insister ici sur les autres expériences de MÜLLER et sur celles d'une série d'auteurs qui ont utilisé la même méthode et obtenu des résultats comparables.

L'irradiation ne fait d'ailleurs que déclencher une plus grande fréquence des mutations que l'organisme est susceptible de présenter normalement. La nature de ces variations est déterminée par la constitution même du patrimoine héréditaire.

Ces remarquables résultats expérimentaux montrent que la lignée germinale, quoique difficile à atteindre, n'est pas tout à fait à l'abri de certains facteurs du milieu; il suffit que les agents externes puissent, comme les rayons X, pénétrer jusqu'à elle.

Quels sont maintenant les résultats qui ont été obtenus avec les *rayons ultra-violets* ?

J'ai déjà mentionné dans l'avant-propos que le point de départ de mes recherches avait été le désir de reprendre et de compléter les expériences de GUYÉNOT (1914). Cet auteur, en soumettant à l'action des rayons ultra-violets des cultures de *Drosophila melanogaster* comprenant en vrac des adultes, des pupes, des larves et des œufs, avait obtenu les résultats suivants: les doses d'ultra-violet utilisées tuaient les œufs, mais ne semblaient pas affecter les larves ni les mouches adultes. Les femelles, issues de lots irradiés, ont donné naissance d'abord à une série d'œufs qui, se développant normalement, ont abouti à la formation de mouches d'aspect normal, caractérisées cependant par un reflet brillant des yeux. Quant aux œufs qui ont été pondus par ces mêmes femelles plus tard, au bout de 48 heures environ, ils avortèrent presque

tous et Guyénot conclut qu'ils avaient dû être atteints par les rayons alors qu'ils étaient encore à un stade précoce de leur évolution à l'intérieur du corps maternel. De ce fait, la première génération de ces femelles fut peu abondante. Or, en croisant entre eux les individus de première génération on obtint une descendance F 2 peu nombreuse qui comprenait, sur environ 200 individus normaux, 13 *mutants* nettement *melaniques*. Ces mouches se sont montrées infécondes, soit entre elles, soit avec les conjoints de la lignée normale. Ces mutations, apparues à la seconde génération, étaient-elles réellement dues à l'action des rayons ? La dégénérescence d'une grande partie des œufs de la F 1 semblait parler en faveur d'une influence directe des radiations sur la gonade, provoquant d'une part l'avortement des éléments jeunes et modifiant d'autre part génétiquement les œufs plus avancés. De nouvelles expériences auraient dû éclaircir ce problème intéressant lorsque la guerre est venue interrompre ces recherches.

Altenburg (1928) a repris plus récemment l'étude de l'action génétique des rayons ultra-violets sur des mâles adultes de *Drosophila melanogaster* présentant le caractère sex-linked « bobbed ». Ces mâles furent croisés, après irradiation, avec des femelles ayant dans leur chromosome X une constitution génétique différente. Dans le cas où le chromosome X des mâles traités aurait été modifié d'une façon ou d'une autre, cela devait apparaître chez les mâles F 2, descendants des femelles F 1 (filles de pères irradiés). L'auteur trouva dans la descendance de 844 femelles F 1 examinées, seulement 3 *mutations léthales*, localisées toutes dans le chromosome X traité. Mais il s'agit là d'une fréquence plutôt inférieure à celle qu'on peut observer chez les témoins. L'auteur émit alors l'opinion qu'à partir d'une certaine longueur d'onde les radiations ne peuvent plus produire de mutations: les courtes longueurs d'onde des rayons X agissent positivement (Müller), les rayons ultra-violets à grandes longueurs d'onde ne donneraient aucun résultat.

Altenburg a utilisé pour ses expériences des doses aussi élevées que possible (distance: 5 cm.; durée: ½ h. à 4 h.; source lumineuse: lampe à mercure Cooper-Hewitt). Les mouches ainsi traitées meurent souvent, ou bien sont rendues *stériles*. Cette dernière observation d'Altenburg, qui n'est malheureusement pas suivie d'une description plus détaillée, nous intéresse spécialement, car on pourrait en déduire que les rayons traversent le corps des mouches, viennent

agir sur les éléments de la glande germinale en les détruisant, mais jamais en les modifiant génétiquement. Le pouvoir de pénétration de l'ultra-violet a été étudié par cet auteur en interposant des mouches entre des sels fluorescents et la lampe; la fluorescence n'étant que très peu atténuée sous le corps des mouches, il en conclut que les rayons parviendraient sans difficulté à traverser le corps de ces insectes.

J'ai toutefois des raisons (voir le chapitre suivant) de mettre en doute cette affirmation.

Chapitre IX. — Pouvoir pénétrant de l'ultra-violet et son application en génétique.

J'ai étudié, pendant ces dernières années, dans de nombreuses séries expérimentales, l'action de l'ultra-violet sur les *larves*, les *pupes* et les *mouches adultes* de la Drosophile (S. G. et White), sans jamais observer une influence quelconque sur le patrimoine héréditaire. La descendance de ces individus traités a été suivie souvent jusqu'à la troisième, parfois jusqu'à la quatrième génération, sans qu'il ait été possible de constater le moindre retentissement génétique.

a) *Irradiation de mouches adultes.*

Comme dans les expériences d'Altenburg, l'action des rayons se traduisait surtout par la mortalité des mouches exposées. Voici, à titre de comparaison, quelques exemples tirés de mes expériences concernant l'action de l'ultra-violet sur les mouches adultes, exposées dans des tubes de quartz [1]. Ils nous montrent le degré de la mortalité après différentes doses appliquées en une fois ou à deux reprises (voir le tableau p. 260).

Il résulte de ces observations que les doses fortes tuent presque immédiatement (*a.*), tandis que des doses apparemment très faibles (*e.*) peuvent quand même être mortelles après un certain *temps de latence.* Il y a de petites différences dans la résistance individuelle des exposés.

Dans tous les cas, la mort est précédée d'un état de *paralysie*

[1] Les autres conditions expérimentales sont identiques à celles décrites dans le chapitre « Matériel et technique ».

	Exposés	Dose (simple ou double)	Mortalité
a)	30 mâles S.G.	5 h. / 30 cm. 1er jour = dose simple	2 morts pendant l'exposition 9 morts 3 heures plus tard 9 morts au cours de la 2me journée
b)	20 mâles S.G.	1 h. / 30 cm. 1er jour = dose simple	2me jour: 12 morts 3me jour: 8 morts
c)	20 mâles S.G.	½ h. / 30 cm. 1er + 2me jour = dose double	3me jour: 12 morts 4me jour: 7 morts Le dernier reste vivant pendant quelques jours, mais ne s'accouple pas
d)	30 mâles S.G.	½ h. / 50 cm. 1er + 2me jour = dose double	3me jour: pas de décès 4me jour: 2 morts 5me jour: 16 morts 6me jour: 10 morts 7me jour: 2 morts
e)	5 femelles S.G.	10 min. / 60 cm. 1er jour = dose simple	2me, 3me, 4me, 5me, 6me, 7me jour: pas de décès 8me jour: 2 morts 9me jour: 1 mort 10me, 11me, 12me jour: pas de décès 13me jour: 1 mort La 5me femelle vit encore plusieurs jours et se reproduit activement

qui se manifeste presque toujours en premier lieu dans la dernière paire de pattes, s'étend ensuite à la deuxième et à la première paire, puis à la trompe. Toutes ces parties finissent par être complètement immobilisées. Les pattes sont alors soit pliées, soit raidies en extension. On sait qu'une des propriétés de l'ultra-violet est de changer le tonus musculaire et c'est peut-être à un phénomène de ce genre qu'on doit attribuer cette paralysie plutôt qu'à une action sur le système nerveux. En diminuant la dose, on augmente le temps de latence précédant la mort et on allonge en même temps la période de paralysie. J'ai vu des mouches vivre pendant 6 jours dans cet état de paralysie progressive.

Des mâles fraîchement irradiés s'accouplent facilement et ont toujours donné une descendance (F 1 et F 2) entièrement normale.

Quant aux mâles frappés de paralysie, ils sont naturellement incapables de s'accoupler. Mais les autopsies de près de 150 mâles devenus paralytiques, ou venant de mourir après des doses fortes ou faibles, ont montré que les testicules étaient sans exception d'apparence normale; en les dilacérant dans la solution de RINGER, on pouvait toujours observer un grand nombre de spermatozoïdes mobiles.

Quant aux femelles fécondées, elles continuent souvent à pondre, même après que l'état paralytique s'est déclaré. Ainsi j'ai observé une femelle qui est morte après plusieurs jours de paralysie, pendant qu'elle était en train de pondre. Tous les œufs pondus en dernière heure — un d'entre eux se trouvait encore engagé dans le vagin au moment de la mort — se sont développés en individus F 1 parfaitement normaux qui, à leur tour, ont donné une descendance F 2, puis F 3, nombreuse et entièrement normale. Il arrive aussi qu'une paralysie trop avancée empêche certaines femelles de pondre, mais les autopsies ont montré que leurs ovaires sont toujours normaux.

J'ai alors conclu que l'ultra-violet n'était pas capable d'agir sur des organes profonds tels que les gonades et j'ai attribué cela, avant tout, à son faible pouvoir de pénétration. Pour m'en rendre compte, j'ai exposé des mouches vivantes comprimées entre une plaque photographique et une plaque de quartz, en même temps qu'une mince lamelle de verre et un morceau de papier d'étain très fin, à titre de comparaison. Même après des doses prolongées, la plaque n'a jamais été impressionnée, ni à l'endroit recouvert par le papier d'étain ni au niveau des mouches, tandis que la lamelle de verre laissait passer des rayons, vraisemblablement surtout des rayons violets. Le corps des mouches constitue donc un *écran opaque* aux rayons.

Aussi bien, en ce qui concerne la non-stérilité des mouches exposées, qu'au point de vue du pouvoir de pénétration très faible des rayons, mes observations se trouvent en contradiction avec celles d'ALTENBURG. Il est d'ailleurs possible que la fluorescence légèrement atténuée qu'il observe sous des mouches irradiées ne soit pas attribuable au passage des rayons *à travers* le corps, mais à des effets de réfraction *latérale*, comme on en observe par exemple souvent dans des solutions fluorescentes. L'essai avec la plaque photographique me semble plus concluant.

En résumé, les irradiations de mouches adultes m'ont appris que, dans les conditions d'expérimentation où je me suis placé, les produits sexuels des gonades ne peuvent être ni détruits, ni modifiés génétiquement par les rayons. Cela semble être en rapport avec le pouvoir très faible de pénétration de l'ultra-violet, qui peut juste traverser la carapace chitineuse et atteindre tout au plus des tissus immédiatement sous-jacents, entre autres le milieu intérieur, ce qui provoque la paralysie et ses conséquences.

b) *Irradiation de pupes et de larves.*

Les irradiations de pupes et de larves ont confirmé entièrement les résultats obtenus chez les adultes, tout en apportant quelques faits nouveaux. Sans vouloir revenir sur ces expériences qui ont déjà été publiées sommairement, en 1926, j'en retiendrai les résultats essentiels (Geigy 1926).

1°. Exposition de la face dorsale de *larves avancées* et de *pupes très jeunes:*

Des doses relativement faibles de 10 à 13 minutes (60 cm. de distance) suffisent pour les tuer.

Lorsqu'on abaisse la durée à environ 5 minutes, la métamorphose peut s'achever, mais les mouches qui éclosent ont presque toujours des tergites abdominaux complètement moux, à peine chitinisés et mal développés; elles meurent bientôt sans laisser de descendance.

Une durée de 3 minutes n'influence plus la morphologie des mouches, mais agit seulement sur leur vitalité.

2°. Exposition ventrale ou dorsale de *pupes d'âge moyen*, dans lesquelles la jeune imago est déjà indiquée:

Des doses de 13 minutes (60 cm.) provoquent, sur la face correspondante des futures mouches, des anomalies de toutes sortes.

Comme anomalies dorsales on rencontre, dans 90% des cas, une anomalie caractéristique de l'abdomen, consistant dans un défaut de soudure et souvent dans un changement d'orientation des tergites au niveau de la région médiane. Ce défaut principal peut être accompagné de différents autres, moins

fréquents: soies de la tête et du thorax partiellement absentes, raccourcies, en tire-bouchon, ou désorganisées; déformation du thorax; pigmentation irrégulière et incomplète sur toute la surface dorsale; torsion de la région génito-anale.

Les anomalies ventrales sont: raccourcissement considérable de plusieurs ou de tous les articles des pattes; chitinisation défectueuse des pattes qui ne peuvent pas supporter le poids du corps; dédoublement des sternites abdominaux.

J'ai réussi, à plusieurs reprises, à avoir la descendance de certaines de ces mouches anormales, et à la suivre jusque dans la F 3 sans y rencontrer une seule anomalie. Il s'agissait donc de pures somations.

3°. Exposition ventrale ou dorsale de *pupes avancées* au début de la formation du pigment rouge des yeux:

Même en employant des doses très élevées on ne peut plus provoquer les anomalies décrites plus haut. Même avec des durées de 20 minutes (60 cm.), on obtient généralement des mouches normales.

Avec des doses de 25 à 40 minutes, on voit apparaître, selon le point où l'irradiation a porté, des anomalies: de fortes dépigmentations; poils irréguliers; thorax boursoufflé; abdomen tordu; points ou vastes taches noirs, comparables à des brûlures, sous la chitine, traversant parfois la carapace en formant de larges plaies ouvertes; ailes desséchées, restant chiffonnées.

La reproduction est souvent possible, la descendance toujours normale. Des individus morts sans descendance ont été autopsiés et avaient toujours des gonades normales.

4°. Exposition de *pupes peu avant l'éclosion:*

Des doses même très élevées de 30 minutes à la distance diminuée de 40 cm., restent pratiquement sans effet, à part quelques cas de légères dépigmentations. Le tonnelet nymphal, ainsi que la carapace chitineuse formée, préservent donc les mouches suffisamment contre tout effet des rayons. La descendance est toujours normale.

En résumé, nous constatons que:

1. Les pupes et les larves montrent vis-à-vis des rayons une sensibilité variable, en raison inverse de leur âge.

2. Toutes les anomalies observées portent exclusivement sur l'hypoderme nymphal en voie d'organisation et ce sont les productions ectodermiques (soies, pigment, chitine, etc.) qui portent l'empreinte de cette modification.

3. Les rayons traversent l'enveloppe nymphale, atteignent l'hypoderme sous-jacent, mais jamais un organe profond. Les gonades notamment ne sont jamais influencées d'une manière quelconque.

4. Les anomalies obtenues sont uniquement des somations non héréditaires.

Le mode d'action très superficiel des rayons ultra-violets me semble ainsi suffisamment démontré. Il diffère essentiellement de celui des rayons X qui sont connus pour leur exceptionnel pouvoir de pénétration.

Si les recherches d'Altenburg concernant l'action génétique de l'ultra-violet n'ont pas eu de résultats positifs, cela est dû en premier lieu à l'impossibilité d'atteindre la glande génitale en travaillant sur des mouches adultes. Pour savoir réellement si la lignée germinale peut être influencée par ces radiations, il n'y a qu'un moyen: agir aussi directement que possible sur les éléments sexuels. Puisque, comme je l'ai exposé dans la IIme Partie, on réussit à les détruire totalement (castration totale) ou partiellement (castration unilatérale), en exposant le pôle postérieur des œufs à des doses fortes, il n'est pas impossible que l'emploi de doses faibles produise des effets d'une autre nature. La destruction du territoire germinal résulte d'un grave bouleversement physico-chimique de la constitution du cytoplasme polaire qui retentit sur la vitalité des noyaux dès leur arrivée dans ce territoire. Connaissant l'interdépendance mutuelle entre les noyaux et le protoplasme, ne peut-on admettre qu'une modification moins profonde du blastème polaire serait capable de retentir sur la substance chromatique de certains noyaux et de déclencher de véritables mutations ?

L'expérience est ici profondément différente de celle que Müller

a réalisée avec les rayons X, puisque, au lieu d'agir sur des spermatozoïdes tout formés, nous cherchons à modifier les initiales sexuelles ou même le territoire cytoplasmique de l'œuf destiné à donner naissance à la lignée germinale.

Chapitre X. — Mutabilité dans les lignées irradiées et chez les témoins.

A la fin du dernier chapitre, j'ai émis l'hypothèse qu'une faible irradiation du pôle génital des œufs pourrait avoir un retentissement ultérieur sur le patrimoine héréditaire. Il est facile de comprendre que, pour vérifier cette hypothèse, il faudrait pouvoir se baser sur un très grand nombre d'expériences faites avec une technique aussi précise que possible et sur l'étude comparative d'une descendance très nombreuse. Les expériences dont je me suis décidé à communiquer ici les résultats préliminaires ne remplissent pas ces conditions, mais pourront cependant servir de point de départ pour de nouvelles recherches dans ce domaine.

Nous avons vu dans la première Partie que les œufs irradiés en vue de la destruction du pôle germinal ont donné naissance, soit à des castrats totaux, soit à des castrats unilatéraux et régulièrement aussi à quelques *mouches normales*. En ce qui concerne ces dernières, nous avons admis qu'elles étaient issues d'œufs non atteints. Cette supposition était non seulement basée sur l'observation que presque à chaque exposition quelques œufs semblaient être plongés plus ou moins complètement dans l'ombre de l'écran, mais aussi sur le fait que, dans les coupes d'œufs irradiés, j'en ai souvent rencontré quelques-uns qui étaient parfaitement intacts. (p. 230)

La plupart de ces mouches « exposées mais non castrées », ainsi que deux castrats unilatéraux, ont été mis en reproduction en vue d'un examen de la descendance, en même temps que 18 couples témoins, provenant de la même souche. On trouvera, p. 269 à 273, les procès-verbaux de cette étude qui est caractérisée par l'apparition, dans la progéniture des exposés principalement, de toute une série de *mutations*. Je n'aurais pas mentionné ces premiers résultats si la disproportion très appréciable entre le taux des

mutants observés dans la descendance de mouches irradiées et celui des mutants apparus spontanément dans les stocks témoins ne m'avait pas parue significative.

Il y a d'ailleurs quelques faits en faveur de l'idée que les mouches normales, issues de lots d'œufs exposés, ont été cependant atteintes, au moins à un faible degré, — dans la *zone de pénombre* par exemple — par les rayons (voir p. 224).

En premier lieu, ces individus ont presque tous présenté un *développement retardé*, comme cela s'observe dans le cas de mouches indiscutablement irradiées et castrées. Ce retard, qui est habituellement d'un à deux jours, porte exclusivement sur la durée de la vie embryonnaire et larvaire; dans deux cas, cette dernière a été prolongée de 10 à 13 jours. La durée de la nymphose n'est jamais retardée.

D'autre part, une partie des lignées mutantes provient de mouches ayant subi la castration unilatérale; nous avons vu que, dans ce cas, le germen avait dû être atteint, mais plus ou moins faiblement, si bien qu'une partie au moins des cellules germinales a subsisté (voir p. 242).

Il y a donc des raisons de penser que l'élévation du taux de mutabilité est liée à l'irradiation pratiquée.

Voici maintenant l'exposé des résultats (voir p. 269-273).

J'ai suivi soigneusement la descendance de 18 couples témoins et de 18 couples dits « exposés ». Il s'agit, dans dette dernière catégorie, de couples se composant, soit de 2 mouches exposées à l'état d'œuf mais non castrées, soit d'une mouche non castrée croisée avec un témoin, soit enfin d'un castrat unilatéral croisé avec une mouche normale. Les numéros de séries précédés d'un A indiquent que les œufs ont été irradiés au stade blastème, précédés d'un B, au stade blastoderme. Les témoins proviennent de la même souche que les œufs irradiés. Tandis que dans le cas des exposés les individus F1 se sont fréquemment reproduits en vrac [1] pour donner la F 2, les F 1 témoins ont été presque sans exception isolés par couples [2] ce qui diminue encore la possibilité de laisser échapper un mutant.

Les mutations apparues ont pu être identifiées avec des muta-

[1] Plusieurs individus sur un grand milieu (Erlenmeyer).
[2] Dans les tubes à essais.

tions déjà décrites par MORGAN et BRIDGES. Il y a cependant une réserve à faire en ce qui concerne « Delta 2 »; j'y reviendrai plus en détail.

Ce qui frappe avant tout, c'est que la fréquence et le nombre des mutants est beaucoup plus élevé chez les exposés que chez les témoins. Ainsi, sur 18 couples exposés, 9 ont donné des mutations, chez les témoins seulement 4. La F1 des témoins n'a donné aucune mutation, elles n'ont apparu qu'à la F2. Abstraction faite du couple 4 et 17, le taux des mutants (individuellement pour chaque couple) est faible chez les témoins, presque toujours beaucoup plus élevé dans la série des exposés. La différence devient encore plus nette, lorsqu'on compare les chiffres globaux:

Exposés:

F1 sur 1,016 individus	*24 mutants* = 2,36%	
	11	« Divergent »
	13	« Delta 2 »
F2 sur 13,469 individus	*105 mutants* = 0,76%	
	54	« Divergent »
	29	« Delta 2 »
	19	« Ski »
	2	« Vestigial »
	1	« White ».

Témoins:

F1 sur 1,052 individus	0 *mutant*	
F2 sur 11,327 individus	*27 mutants* = 0,23%	
	18	« Divergent »
	4	« Ski »
	5	« Divergent-Ski »

Pour avoir des renseignements complémentaires sur la mutabilité des témoins, j'ai suivi un stock de la même souche qui se composait de 378 mouches toutes normales; élevées en vrac, elles ont donné naissance à une F1 comprenant 2590 mouches normales et 4 individus vraisemblablement « Ski », mais dont je n'ai pas obtenu de descendance. Quoi qu'il en soit, là encore le taux de la mutabilité est très bas.

On remarque en outre que les exposés ont produit 5 sortes de mutations: « Divergent », « Delta 2 », « Ski », « Vestigial » et « White », tandis que les témoins n'ont fourni que 2 types de mutants: « Di-

vergent » et « Ski ». De plus, j'ai rencontré à plusieurs reprises de fortes disproportions numériques entre mâles et femelles, le sexe mâle étant réduit par l'action probable de facteurs léthals liés au sexe. (Voir: A/S. IV. *a*, 2me couple F1 et F2; B/S. II. *a*, 2me couple, F1 et F2; témoins: 2me couple F1, 14me couple F2). Bien que la disproportion soit plus marquée chez les exposés et se retrouve très nettement à la F2, je n'en ai pas tenu compte dans le dénombrement des mutations.

Si l'on fait le total des mutations obtenues en F1 et F2, on obtient

sur 14.485 exposés — 129 mutations,
sur 14.969 témoins — 31 mutations.

Il pourrait être intéressant de constater, que, d'une manière générale, les mutations récessives ne sont sorties qu'à la F2 (à l'exception du lot B/S. IV. *a*), tandis que « Delta 2 », qui est dominant, est déjà sorti à la F1.

A. *Procès-verbal de la descendance de 18 couples exposés*

Chiffres des séries	P (normaux)	F_1 normaux	F_1 mutants	Mode de reproduction	F_2 normaux	F_2 mutants
A/S. I. *a*)	1er *couple* ♀ vierge, témoin × ♂ exposé, non castré (retard: 1 à 2 jours)	30 ♀ 24 ♂ } 54	7 ♀ 6 ♂ } 13 « Delta »	en vrac	321 ♀ 275 ♂ } 596	20 ♀ 8 ♂ } 28 « *Delta* » 1 ♀ 1 ♂ } 2 « *Ski* »
	2me *couple* ♀ vierge, témoin × ♂ exposé, non castré (retard: 1 à 2 jours)	43 ♀ 29 ♂ } 72		en vrac	400 ♀ 335 ♂ } 735	
	3me *couple* ♀ vierge, témoin × ♂ exposé, non castré (retard: 1 à 2 jours)	33 ♀ 25 ♂ } 58		en vrac	356 ♀ 310 ♂ } 666	1 ♀ « *Delta* » 1 ♀ 3 ♂ } 4 « *Divergent* » 1 ♀ 1 ♂ } 2 « *Ski* »
A/S. I *b*)	1er *couple* ♀ ♂ exposés non castrés (retard: 2 jours)	23 ♀ 33 ♂ } 56		en vrac	497 ♀ 395 ♂ } 892	4 ♀ 7 ♂ } 11 « *Divergent* »
	2me *couple* ♀ ♂ exposés non castrés (retard: 1 à 2 jours)	54 ♀ 42 ♂ } 96		en vrac	367 ♀ 397 ♂ } 764	
	3me *couple* ♀ ♂ exposés non castrés (retard: 1 à 2 jours)	19 ♀ 28 ♂ } 47		en vrac	234 ♀ 254 ♂ } 488	

A. *Procès-verbal de la descendance de 18 couples exposés* (suite)

Chiffres des séries	P (normaux)	F_1 normaux	F_1 mutants	Mode de reproduction	F_2 normaux	F_2 mutants
A/S. II. *a*)	*1er couple* ♀ ♂ exposés non castrés (retard: 1 jour)	28 ♀ 15 ♂ } 43		en vrac	133 ♀ 119 ♂ } 252	1 ♂ « *White* » 1 ♂ « *Divergent* »
	2me couple ♀ exposée, non castrée × ♂ exposé, castration unilatérale (retard: 1 jour)	43 ♀ 37 ♂ } 80		par petits groupes (2 à 3 ♀♀ × 2 à 3 ♂♂)	680 ♀ 620 ♂ } 1300	
	3me couple ♀ exposée, castration unilatérale × ♂ exposé, non castré (pas de retard)	35 ♀ 11 ♂ } 46		par couples et petits groupes	302 ♀ 306 ♂ } 608	13 ♀ 9 ♂ } 22 « *Divergent* » (dans un même lot !)
A/S. III. *a*)	*Couple* ♀ exposée, non castrée (pas de retard !) × ♂ témoin	22 ♀ 32 ♂ } 54		par couples et petits groupes	409 ♀ 369 ♂ } 778	4 ♀ 3 ♂ } 7 « *Divergent* » 1 ♀ 1 ♂ } 2 « *Ski* »
A/S. III. *b*)	*Couple* ♀ exposée, non castrée (retard *13 jours* !) × ♂ témoin	22 ♀ 19 ♂ } 41		par couples et petits groupes	294 ♀ 251 ♂ } 545	
A/S. IV. *a*)	*1er couple* ♀ ♂ exposés non castrés (pas de retard)	31 ♀ 34 ♂ } 65		en vrac + quelques couples	711 ♀ 595 ♂ } 1306	9 ♀ 4 ♂ } 13 « *Ski* »

A. *Procès-verbal de la descendance de 18 couples exposés* (suite et fin)

Chiffres des séries	P (normaux)	F_1 normaux	F_1 mutants	Mode de reproduction	F_2 normaux	F_2 mutants
A/S. IV. *a*) *(suite)*	*2me couple* ♀♂ exposés non castrés (pas de retard)	24 ♀ 8 ♂ } 32		en vrac	510 ♀ 290 ♂ } 800	
B/S. I. *a*)	*1er couple* ♀♂ exposés non castrés (pas de retard)	22 ♀ 22 ♂ } 44		par couples	320 ♀ 262 ♂ } 582	1 ♀ 1 ♂ } 2 « *Vestigial* »
	2me couple ♀♂ exposés non castrés (pas de retard)	33 ♀ 22 ♂ } 55		en vrac	273 ♀ 253 ♂ } 526	
B/S. II. *a*)	*1er couple* ♀ exposée, non castrée ♂ témoin (retard: 1 jour)	37 ♀ 35 ♂ } 72		en vrac + 2 couples	390 ♀ 283 ♂ } 673	
	2me couple ♀ exposée, non castrée (retard: 1 jour) × ♂ témoin	32 ♀ 15 ♂ } 47		en vrac + quelques couples	307 ♀ 177 ♂ } 484	
B/S. IV. *a*)	*Couple* ♂ exposé, non castré (retard: 1 jour) × ♀ vierge, témoin	26 ♀ 28 ♂ } 54	4 ♀ 7 ♂ } 11 « Divergent »	en vrac et par couples	776 ♀ 698 ♂ } 1474	2 ♀ 7 ♂ } 9 « *Divergent* » (dans un même lot ?)

B. *Procès-verbal de la descendance de 18 couples témoins*

P (normaux)	F_1 normaux	F_1 mutants	Mode de reproduction	F_2 normaux	F_2 mutants
1er couple	10 ♀ 6 ♂ } 16		par couples (échange des ♂♂)	253 ♀ 244 ♂ } 497	
2me couple. . . .	26 ♀ 9 ♂ } 35		par couples	297 ♀ 309 ♂ } 606	
3me couple. . . .	25 ♀ 38 ♂ } 63		par couples	271 ♀ 242 ♂ } 513	
4me couple. . . .	48 ♀ 38 ♂ } 86		par couples + petits groupes	444 ♀ 368 ♂ } 812	3 ♀ 4 ♂ } 7 « *Divergent* » 1 ♀ 4 ♂ } 5 « *Divergent. Ski* » 2 ♀ 2 ♂ } 4 « *Ski* »
5me couple. . . .	19 ♀ 17 ♂ } 36		par couples	278 ♀ 231 ♂ } 509	
6me couple. . . .	34 ♀ 33 ♂ } 67		par couples	213 ♀ 237 ♂ } 440	
7me couple. . . .	25 ♀ 21 ♂ } 46		par couples	247 ♀ 228 ♂ } 475	1 ♀ 1 ♂ } 2 « *Divergent* »
8me couple. . . .	30 ♀ 26 ♂ } 56		par couples	366 ♀ 332 ♂ } 698	
9me couple. . . .	29 ♀ 31 ♂ } 60		par couples	339 ♀ 351 ♂ } 690	
10me couple. . . .	26 ♀ 20 ♂ } 46		par couples	332 ♀ 349 ♂ } 681	

B. *Procès-verbal de la descendance de 18 couples témoins* (suite et fin)

P (normaux)	F_1 normaux	F_1 mutants	Mode de reproduction	F_2 normaux	F_2 mutants
11me couple	24 ♀ 22 ♂ } 46		par couples	297 ♀ 276 ♂ } 573	
12me couple	32 ♀ 35 ♂ } 67		par couples	326 ♀ 293 ♂ } 624	
13me couple	31 ♀ 27 ♂ } 58		par couples	260 ♀ 258 ♂ } 518	
14me couple	36 ♀ 18 ♂ } 54		par couples	338 ♀ 318 ♂ } 656	
15me couple	47 ♀ 55 ♂ } 102		par couples	279 ♀ 246 ♂ } 525	
16me couple	42 ♀ 54 ♂ } 96		en vrac	562 ♀ 514 ♂ } 1076	
17me couple	26 ♀ 34 ♂ } 60		en vrac	584 ♀ 571 ♂ } 1155	2 ♀ 4 ♂ } 6 « *Divergent* »
18me couple	34 ♀ 24 ♂ } 58		en vrac	633 ♀ 646 ♂ } 1279	3 ♂ « *Divergent* »
210 ♀ 168 ♂ } 378 Mouches provenant de la même souche ayant fourni « exposés » et « témoins ». Elevées en vrac, donnent:	1496 ♀ 1094 ♂ } *2590*	3 ♀ 1 ♂ } 4 « *Ski* »			

Chapitre XI. — Description des mutations obtenues.

1. « *Divergent* ».

« Divergent » constitue la mutation la plus fréquente dans mes séries; on la trouve également bien représentée chez les témoins. Le caractère morphologique essentiel consiste dans la position des ailes, qui, au lieu d'être pliées sur le dos, se trouvent écartées sous un angle plus ou moins voisin d'un angle droit par rapport au corps.

Je n'ai jamais vu voler un des ce mutants et il est probable que l'écartement des ailes provient d'une conformation rendant le vol impossible. Chez les toutes jeunes mouches qui viennent d'éclore et qui n'ont pas encore déployé leurs ailes, la divergence est déjà visible. On observe que les ailes se chiffonnent presque toujours au bout d'un certain temps, peut-être parce qu'elles sont moins résistantes et plus fines qu'à l'ordinaire, ou simplement parce que, en raison de leur position, elles traînent fréquemment sur le substratum et s'y collent. Cet inconvénient nuit aux mouches qui ont souvent de la peine à s'accoupler et qui vivent en moyenne moins longtemps que les témoins. La mortalité est grande.

Au moment de leur apparition, j'ai cru reconnaître dans ces mouches la mutation « Spread », décrite par Morgan et Bridges (1923), qui présente exactement les mêmes caractères, sauf la faible viabilité. Cette dernière particularité m'a conduit à identifier les mutants avec le type « *Divergent* », mentionné par les mêmes auteurs, qui ressemble beaucoup à « Spread », mais qui a une forte mortalité et se reproduit difficilement.

En effet, les difficultés pour obtenir la descendance sont grandes. Si l'on autopsie les femelles 5 à 6 jours après leur éclosion, on s'aperçoit que les ovaires sont restés petits et contiennent tout au plus 3 à 4 œufs avancés et 1 à 2 œufs prêts à la ponte; les autres éléments germinaux restent arrêtés dans leur évolution [1].

Trois couples « Divergent » seulement m'ont donné une descendance:

[1] Voir Morgan et Bridges: *Sex-linked inheritance in Drosophila*, 1916, p. 18 = stérilité.

1er couple: Femelle vierge × mâle (les 2 « Divergent »). Ponte et larves. Il se forme une quinzaine de pupes mais les mouches meurent toutes avant l'éclosion.

2me couple: Femelle vierge × mâle (les 2 « Divergent »). Plusieurs œufs ne se sont pas développés et plus de 20 pupes n'ont pas pu éclore. Pas une seule mouche viable.

3me couple: Femelle vierge × mâle (les 2 « Divergent »). Donnent en F1: 15 femelles, 12 mâles } « Divergent » et 1 mâle normal

Toutes mes tentatives pour obtenir un stock « Divergent » ont échoué; cela tient à la très faible fertilité de ces mouches jointe à la forte mortalité des œufs et surtout des pupes (facteurs léthals).

D'après Morgan, « Divergent », situé dans le troisième groupe chromosomique, est *recessif*. J'ai pu constater ce dernier point dans un croisement: femelle vierge « Divergent » × mâle témoin, qui a donné, à la F 1, 20 femelles et 9 mâles tous normaux; 6 couples F 1 ont donné naissance à la F 2, dans laquelle « Divergent », comme on devait s'y attendre, est ressorti, mais d'une façon assez inconstante selon les couples: 2 « Divergent » sur 47 normaux; 10 « Divergent » sur 44 normaux, etc. Ensemble, les six couples ont produit: 395 normaux sur 91 « Divergent »; (théoriquement 364 normaux sur 121 « Divergent »).

J'ajoute que «Divergent» est souvent, mais pas toujours, accompagné d'une anomalie, qui consiste dans des irrégularités ou des interruptions des tergites abdominaux. J'ai rencontré parfois cette même anomalie des tergites chez les témoins; de nombreux croisements m'ont montré qu'elle n'a pas de valeur héréditaire.

2. « *Delta* 2 ».

La mutation à laquelle j'ai donné le nom provisoire de « Delta 2 » (Δ^2) est sortie spontanément, à la F 1 et à la F 2 du premier couple de la série A/S I *a*) et a apparu chez un individu unique à la F 2 du troisième couple de la même série.

C'est la première fois que cette mutation apparaissait dans mes élevages. Je ne l'ai jamais retrouvée chez les témoins.

L'identification avec la mutation du même nom, décrite par Morgan, n'est pas certaine. Voici la description que cet auteur en donne: « couleur générale du corps plus foncée que normalement,

yeux plus petits et rugueux, munis de poils résistants; les soies fortes et légèrement incurvées; pattes courtes; ailes plus foncées, plus étroites et un peu pointues, souvent écartées; nervures épaissies, spécialement au bout des ailes. »

Ce n'est que ce dernier caractère que j'ai retrouvé avec une grande netteté dans mes mutants, tandis que tous les autres détails morphologiques font défaut. L'anomalie des nervures est très variable comme le montre la planche 14, et porte principalement sur les IIe et V^e nervures (radiale 1 et cubitale). La figure *b* représente un cas d'anomalie très faible, qui n'est qu'une légère déviation du type normal (fig. *a*), consistant en quelques nodosités sur la IIe nervure. Ces épaississements sont déjà plus nets sur les figures *c* et *e*, où non seulement la IIe nervure, mais aussi — quoique faiblement — la Ve sont affectées. Dans la figure *d*, la IIe nervure est épaissie dans sa partie distale et s'étale en éventail ou « delta », là où elle aboutit à la marge de l'aile. La cubitale est peu nette et la petite nervure transversale, ou médio-cubitale, montre une irrégularité. Les figures *f*, *g*, *h* et *i* correspondent aux cas où l'anomalie atteint son plus haut degré: à part la deuxième nervure qui est toujours très fortement modifiée et forme un large « delta », parfois ramifié (fig. *h*), les IIIe et IVe nervures présentent souvent distalement de petits « delta », quelquefois aussi des épaississements dans la première partie de leur parcours. Quant à la Ve nervure, elle peut être complètement transformée en un large « delta » qui s'étend du point de jonction de la médio-cubitale jusqu'à la marge de l'aile (fig. *g* et *i*). Dans d'autres cas, l'étalement de la Ve nervure est moins marqué; elle peut alors ne pas rejoindre complètement la marge et détacher à l'intérieur une petite ramification en forme de crochet (fig. *h*).

Cette variabilité assez forte de l'anomalie est caractéristique. Que l'on croise des individus présentant tous deux un degré très faible (fig. *b*), ou des individus à anomalie forte (fig. *g* et *i*), on observera toujours dans la descendance la même fluctuation.

Le type de l'anomalie est toujours exactement le même sur les deux ailes; je n'ai jamais vu sur le même individu une aile du type représenté à la figure *b* combinée avec une aile comme celle de la figure *g*. Le caractère se présente exactement de la même façon chez les mâles et les femelles.

Il est difficile de saisir la genèse de ces épaississements des

nervures. Lorsqu'une mouche « Delta 2 », fraîchement éclose, déplie ses ailes, on remarque que le liquide lymphatique qui a rempli l'espace entre les deux lamelles de l'expansion alaire, se retire comme d'habitude. Puis l'aile commence à « se dessécher », c'est-à-dire que les lames dorsale et ventrale s'appliquent intimement l'une contre l'autre et forment une membrane résistante. Pour finir, le liquide ne se trouve plus qu'à l'intérieur des nervures; mais, dans le cas des mouches « Delta 2 », celles-ci n'ont, dès le début, pas de contours bien délimités, présentent des boursoufflures et des expansions irrégulières (symétriquement sur l'aile gauche et l'aile droite !), dans lesquelles le liquide reste également accumulé. Dans ces endroits, l'accolement des deux lamelles ne se fait pas; les boursouflures feront dorénavant partie des nervures; leurs parois recevront le même revêtement chitineux; l'« épaississement » de la nervure est ainsi définitivement constitué.

La mutation « Delta 2 » s'est montrée aussi viable et aussi fertile que le stock témoin. De nombreux croisements ont établi que « Delta 2 » est dominant, mais ne se rencontre qu'à l'état héterozygote. Il s'agit vraisemblablement d'une mutation *homozygote léthale.*

3. « *Ski* ».

La mutation « Ski » porte exclusivement sur les ailes, dont l'extrémité est plus ou moins courbée et relevée.

Les premiers mutants « Ski » que j'ai obtenus (A/S.I.*a*, 3me couple, A/S. III. *a*), n'ont pas pu être élevés. J'ai réussi à former quelques couples avec les 13 « Ski » de A/S. IV. *a* et du 4me couple témoin. Le caractère a régulièrement réapparu à la F 2, mais dans des proportions assez inconstantes:

8	« Ski »	sur	1	normal,
25	»	»	15	normaux,
38	»	»	6	» etc.

Je n'ai jamais obtenu une lignée « Ski » pure.

Le caractère « Ski », tel que j'ai pu l'étudier, correspondait exactement à celui décrit et figuré par Morgan (1923). J'ai cependant observé une certaine inconstance de ce caractère qui ne s'accusait pas toujours avec la même précision chez les descendants. Parfois l'extrême pointe seulement de l'aile était relevée; dans

d'autres cas, la courbe était beaucoup plus complète. Il n'y a pas de doute que tous les individus étaient des « Ski simplex »; malgré de nombreux croisements « Ski » × « Ski » je n'ai jamais réussi à obtenir le type constant « Ski duplex ». Pour le moment, cette étude n'a pas été poussée plus loin.

D'après Morgan, la mutation « Ski » est due à l'action combinée d'un gène dominant du 2me groupe et d'un gène récessif du 3me groupe chromosomique.

4. « *Vestigial* ».

Le mâle et la femelle « Vestigial » ont été observés dans la descendance d'un seul et même couple F1 de la série B/S. I. *a*.

Ces deux mutants furent trouvés parmi les dernières mouches écloses sur un milieu déjà épuisé; comme il arrive souvent, dans ce cas, la plupart des mouches étaient mortes, entre autres la femelle « Vestigial », qui n'a malheureusement pas pu être utilisée pour la reproduction. Le mâle « Vestigial » par contre, était en très bon état et a vécu pendant 8 jours.

Cette éclosion tardive confirme bien la remarque faite par Morgan (1919), selon laquelle les « Vestigial » ont l'habitude de quitter leur enveloppe nymphale avec un retard d'au moins deux jours par rapport aux témoins. Comme on le sait, les ailes sont ici réduites à de simples moignons plus ou moins importants, par le fait que les régions marginales et terminales de l'aile ont été supprimées, tandis que la partie basale, avec sa nervulation, est normalement constituée. D'autre part, les balanciers ont subi une réduction dans le même sens que les ailes; leur premier segment est normal, le deuxième segment est visiblement diminué; quant au troisième article, il est tout à fait rudimentaire. On note enfin que les deux dernières soies scutellaires sont plus écartées qu'à l'ordinaire et dressées, au lieu d'être dirigées en arrière.

Les deux mutants que j'ai obtenus étaient porteurs de tous ces caractères et paraissent donc bien correspondre au type « Vestigial ».

Malheureusement, le mâle « Vestigial », maintenu pendant huit jours en présence de femelles vierges témoins et de femelles vierges du stock « Vestigial » américain (ces dernières provenant d'un stock que notre Institut doit à l'obligeance du Professeur T. H.

MORGAN [1]), n'a pas fécondé ces femelles. Ce manque de fertilité des mâles est fréquent dans la lignée « Vestigial ».

Je rappelle que, d'après MORGAN, « Vestigial » est recessif et appartient au deuxième groupe chromosomique.

5. « *White* »

Un mâle « White » unique apparut dans un élevage en vrac de la série A/S 2 *a*; il était accompagné de 252 frères et sœurs normaux.

Il correspond exactement à la première mutation sex-linked, récessive, trouvée en mai 1910 par MORGAN, et caractérisée par ses yeux blancs (voir MORGAN et BRIDGES, 1916).

J'ai effectué les croisements suivants qui ont entièrement confirmé l'identification phénotypique:

Mâle « White » × femelle vierge S.G. donnent en
F 1: 15 femelles rouges, hétérozygotes
8 mâles rouges purs

On a fait avec ces individus les combinaisons suivantes:

a) 3 femelles hétérozygotes × 3 mâles rouges purs
b) 2 femelles hétérozygotes × 2 mâles S.G.
c) 3 femelles hétérozygotes × 3 mâles « White » (du stock Morgan) qui donnent:

a) 82 femelles rouges + 47 mâles rouges
44 mâles « White »
b) 96 femelles rouges + 50 mâles rouges
43 mâles « White »
c) 45 femelles rouges + 32 mâles rouges
34 femelles « White » + 38 mâles « White »

Comme on peut le voir, les résultats obtenus correspondent au schéma classique de l'hérédité liée au sexe.

Je possède actuellement un stock « White » issu de ce mâle.

[1] Je m'empresse de faire remarquer ici que je ne cultive dans mon laboratoire que la race S.G. L'élevage des stocks « vestigial », « white », etc., se fait dans un autre bâtiment de notre Institut. Il est donc impossible que, malgré mes précautions, une de ces mutations se soit introduite dans les milieux en expérience.

CONCLUSIONS

1. J'ai suivi, dans l'œuf de *Drosophila melanogaster*, la formation des initiales sexuelles ou cellules polaires, ainsi que l'évolution de la gonade mâle et femelle à travers les périodes larvaire, nymphale et imaginale de la vie.

2. J'ai pu caractériser, dans le testicule, les catégories cellulaires suivantes: cellules germinales, cellules pariétales, cellules des canaux (qui donnent probablement aussi naissance aux cellules nourricières) et cellules de l'apex. Les éléments de l'ovaire sont: les cellules germinales, les cellules mésenchymateuses et les cellules épithéliales.

3. Il est possible d'empêcher expérimentalement la formation des initiales sexuelles en opérant, au stade *blastème*, la destruction du pôle postérieur de l'œuf à l'aide des rayons ultra-violets. Dans les cas de pleine réussite, j'ai pu provoquer ainsi la *castration totale* dans les deux sexes.

4. L'irradiation au stade *blastoderme* du groupe des cellules polaires déjà formées entraîne trop facilement des destructions irréparables du blastoderme voisin qui sont mortelles pour l'individu. On note cependant parfois, dans ces séries, l'apparition de *castrations unilatérales*.

5. Les castrats totaux possèdent des gonades droite et gauche tout à fait rudimentaires, les castrats unilatéraux une gonade réduite seulement d'un côté, tandis que l'autre glande génitale est fonctionnelle et présente des dimensions qui peuvent être en dessus ou en dessous de la taille normale.

6. L'identification histologique a permis de retrouver, dans le testicule stérile des castrats totaux et unilatéraux, toutes les catégories cellulaires mentionnées précédemment, sauf les cellules germinales qui font complètement défaut; ces dernières sont donc les seuls descendants des cellules polaires. Il est certain que les autres éléments des gonades ont une origine différente, vraisemblablement mésodermique.

7. Le développement normal et parfaitement indépendant des autres constituants de la gonade, ainsi que du reste de l'appareil génital et des caractères sexuels secondaires morphologiques et physiologiques, en l'absence des cellules polaires, prouve la précocité de la détermination somatique et sexuelle chez les Diptères et démontre une fois de plus l'absence d'hormones sexuelles.

8. De nombreuses irradiations de larves, pupes et imagos de *Drosophila*, effectuées dans le but d'obtenir une action génétique comparable à celle des rayons X, sont restées négatives. Les expériences montrent que ces insuccès sont dûs au faible pouvoir de pénétration des rayons ultra-violets.

9. Il est possible qu'on puisse, en exposant directement les initiales sexuelles, dans l'œuf, à des doses d'ultra-violet non léthales, obtenir des modifications génétiques de la lignée germinale. Les premiers essais dans cette direction ont montré une élévation très nette de la mutabilité dans la descendance de mouches exposées à l'état d'œuf.

AUTEURS CITÉS

1928. Altenburg, E. *The limit of radiation frequency effective in producing mutations.* The Amer. Natur. T. 62.

1878. Bobretzky, N. *Ueber die Bildung des Blastoderms und der Keimblätter bei den Insekten.* Ztschr. wiss. Zool. Bd. 31.

1897. Bruel, L. *Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsausführwege sammt Annexen von Calliphora erythrocephala.* Zool. Jahrb. (Abt. f. Anat.), Bd. 10.

1905. Cholodkowsky, N. *Ueber den Bau des Dipterenhodens.* Ztschr. f. wiss. Zool., Bd. 82.

1900. Escherich, R. *Ueber die Bildung der Keimblätter bei den Musciden.* Nova Acta Leopold., Bd. 77.

1926. Geigy, R. *Une anomalie non-héréditaire provoquée par les rayons ultraviolets chez la Drosophile.* C. R. Séances Soc. Phys. et d'Hist. nat., Genève, vol. 43.

1927. —— *Production d'anomalies par exposition de Drosophiles aux rayons ultraviolets.* A. Soc. Helv. Sc. nat., IIme partie, p. 191-192

1928. —— *Castration de mouches par l'exposition de l'œuf aux rayons ultraviolets.* C. R. Soc. Biol., vol. 48, p. 106.

1927. Goerttler, K. *Die Bedeutung gestaltender Bewegungsvorgänge beim Differenzierungsgeschehen.* Arch. f. Entw. Mech., Bd. 112.

1889. Graber, V. *Vergleichende Studien über die Embryologie der Insekten und insbesondere der Musciden.* Denkschr. Acad. d. Wiss., Wien, Bd. 56.

1913. Guyénot, E. *Etudes biologiques sur une mouche, Drosophila ampelophila, Löw. VII. Le déterminisme de la ponte.* C. R. Soc. Biol., vol. 74, p. 443-445.

1914. —— *Action des rayons ultraviolets sur Drosophila ampelophila.* Löw. Bull. Sc. d. l. France et Belg., vol. 48, p. 160-169.

1917. —— *Recherches expérimentales sur la vie aseptique et le développement d'un organisme en fonction du milieu.* Thèse (édit. Bull. Biol. Fr. et Belg.), Paris.

1928. Guyénot, E. et Naville, A. *Les chromosomes et la réduction chromatique chez Drosophila melanogaster.* La Cellule, vol. 39, p. 25-82.

1928. Hanson, F. B. et Heys, F. M. *The effects of radium in producing lethal mutations in Drosophila.* Science, N. S., t. 68, p. 115-116.

1911. Hasper, M. *Zur Entwicklung der Geschlechtsorgane von Chironomus.* Zool. Jahrb., Bd. 31, p. 543-612.

1908. HEGNER, R. W. *Effects of removing the germ cells determinants from the eggs of some Chrysomelid beetles.* Preliminary report. Biol. Bull., T. 16, p. 19-26.

1909. —— *The origin and early history of the germ cells of some Chrysomelid beetles.* Journ. Morph., T. 20, p. 231-296.

1911 *a*). —— *Experiments with Chrysomelid beetles. Part. III: The effects of killing parts of the eggs of Leptinotarsa decemlineata.* Biol. Bull., T. 20, p. 237-251.

1911 *b*). —— *The germ cells determinants of the eggs of Chrysomelid beetles.* Science, N. S., Vol. 33.

1911 *c*). —— *Germ cell determinants and their significance.* Amer. Nat., T. 45.

1892. HEYMONS, R. *Die Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane von Phyllodromia germanica L.* Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 53.

1893. —— *Ueber die Entwicklung der Geschlechtszellen bei den Insekten.* Sitz. ber. Ges. Naturf. Freunde, Berlin, Nr. 10.

1895. —— *Die Embryonalentwicklung der Dermapteren.* Jena.

1909. HIRSCHLER, J. *Die Embryonalentwicklung von Donacia crassipes L.* Ztschr. wiss. Zool., Bd. 92, p. 627-744.

1923. HUETTNER, A. *The origin of the germ cells in Drosophila melanogaster.* Journ. of Morph., T. 37.

1908. KAHLE, W. *Paedogenese der Cecidomyiden.* Zoologica, 1908, p. 1.

1904. KELLOG, V. L. *Influence of the primary reproductive organs on the secondary sexual characters.* Journ. of exp. Zoöl., T. 1, p. 601-605.

1911. KOPEC, St. *Untersuchungen über Kastration und Transplantation bei Schmetterlingen.* Arch. Entw. Mech., Bd. 33.

1913. —— *Nochmals über die Unabhängigkeit der Ausbildung sekundärer Geschlechtscharaktere von den Gonaden bei Lepidopteren.* Zool. Anz., Bd. 43.

1886. KORSCHELT, E. *Ueber die Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Zellelemente des Insektenovariums.* Ztschr. f. wiss. Zool., Bd. 43.

1886. KOWALEVSKY, A. *Zur embryonalen Entwicklung der Musciden.* Biol. Zentralbl., Bd. 6.

1910. LA BAUME, W. *Ueber den Zusammenhang primärer und sekundärer Geschlechtsmerkmale bei den Schmetterlingen und den übrigen Gliedertieren.* Biol. Zentralbl., Bd. 30, p. 72-81.

1911. LOEB, J. et BANKROFT, F. W. *Some experiments in the production of mutants in Drosophila.* Science, N. S., T. 33, p. 781-783.

1907. MEISENHEIMER, J. *Ergebnisse einiger Versuchsreihen über Exstirpation und Transplantation der Geschlechtsdrüsen bei Schmetterlingen.* Zool. Anz., Bd. 32.

1908. —— *Ueber den Zusammenhang von Geschlechtsdrüsen und sekundären Geschlechtsmerkmalen bei den Arthropoden.* Verh. Deutsch. Zool. Ges., 18, Stuttgart, p. 84-96.

1909. —— *Experimentelle Studien zu Soma- und Geschlechtsdifferenzierung.* Jena.

1916. Morgan, T. H. et Bridges, C. B. *Sex-linked inheritance in Drosophila.* Public. Carnegie Instit., Washington.

1919. Morgan, Bridges, Sturtevant. *Contributions to the genetics of Drosophila melanogaster.* Ibid.

1923. Morgan and Bridges. *The third-chromosome group of mutant characters of Drosophila melanogaster.* Ibid.

1927. Müller, H. J. *Artificial transmutation of the gene.* Science, T. 66, p. 84-87.

1927. —— *The problem of genetic modification.* Verh. V. intern. Kongr. Vererb. Wiss., Berlin, I, p. 234-260.

1901. Noack, W. *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Musciden.* Ztschr. wiss. Zool., Bd. 70.

1920. Nonidez, J. F. *Internal Phenomena of reproduction in Drosophila.* Biol. Bull., T. 39.

1899. Oudemans, J. Th. *Falter aus kastrierten Raupen, wie sie aussehen und wie sie sich benehmen.* Zool. Jahrb. Abt. f. Syst., Bd. 12, p. 71.

1927. Pauli, M. E. *Die Entwicklung geschnürter und centrifugierter Eier von Calliphora vomitoria und Musca domestica.* Ztschr. wiss. Zool., Bd. 129, p. 483-540.

1912. Philiptschenko, J. *Beiträge zur Kenntnis der Apterygoten. III. Die Embryonalentwicklung von Isotoma cinerea.* Ztschr. wiss. Zool., Bd. 103.

1915. Prell, H. *Ueber die Beziehungen zwischen primären und sekundären Sexualmerkmalen bei Schmetterlingen.* Zool. Jahrb., Bd. 35.

1909. Regen, J. *Kastration und ihre Folgeerscheinungen bei Gryllus campestris.* Zool. Anz., Bd. 24.

1925. Reith, F. *Die Entwicklung des Musca-Eies nach Ausschaltung verschiedener Keimbereiche.* Ztschr. wiss. Zool., Bd. 126, p. 181-238.

1927. Rostand, J. *Demi-larves de mouches obtenues par ligature des œufs.* Bull. Soc. entomol. France, 1re note, p. 163; 2me note, p. 215.

1924. Ruppert, W. *Empfindlichkeitsänderungen des Ascariseies auf verschiedenen Stadien der Entwicklung gegenüber der Einwirkung ultravioletter Strahlen.* Ztschr. wiss. Zool., Bd. 123.

1923. Schleip, W. *Die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf die morphologischen Bestandteile des Ascaris-Eies.* Arch. exper. Zellforsch., Bd. 17, S. 289-367.

1929. —— *Die Determination der Primitiventwicklung.* Leipzig.

1925. Seide, J. *Zur Kenntnis der biologischen Strahlenwirkung.* Ztschr. wiss. Zool., Bd. 124.

1925. —— *Biologische Untersuchungen zur Frage der Strahlenreizwirkung.* Deutsche mediz. Wochenschr., Nr. 29.

1924. Seidel, F. *Die Geschlechtsorgane in der embryonalen Entwicklung von Pyrrhocoris apterus.* Ztschr. f. Morphol. und Oekol., Bd. 1.

1926-29. —— *Die Determinierung der Keimanlage bei Insekten.* I. Biol. Zentralbl., p. 321-343 (1926), Bd. 46; II. Ibid., p. 230-251 (1928), Bd. 48; III. Ibid., p. 577-607 (1929), Bd. 49.

1929. —— *Untersuchungen über das Bildungsprinzip der Keimanlage im Ei der Libelle Platycnemis pennipes I.-V.* Arch. f. Entw. Mech., Bd. 119.

1909. Stevens, N. M. *The effects of ultra-violet light upon the developing eggs of Ascaris megalocephala.* Arch. Entw. Mech., Bd. 27.

1914. Strindberg, H. *Zur Kenntnis der Hymenopterenentwicklung, Vespa vulgaris u.s.w.* Ztschr. wiss. Zool., Bd. 112, p. 1-47.

1906. Tower, W. L. *An investigation of evolution in Chrysomelid beetles of the genus Leptinotarsa.* Carnegie Instit. Public., No. 48, p. 1-320.

1920. Verhein, A. *Die Eibildung der Musciden.* Zool. Jahrb. (Abt. f. Anat.), Bd. 42.

1863. Weismann, A. *Die Entwicklung der Dipteren im Ei.* Ztschr. wiss. Zool., Bd. 13.

1864. —— *Die nachembryonale Entwicklung der Musciden.* Ibid., Bd. 14.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche 9.

Vue d'ensemble de l'appareil d'exposition.

Ci = plaque de cire noircie dans son cadre métallique amovible.

Planche 10.

Pôles postérieurs d'œufs coupés longitudinalement.

a-c = Exposition au stade blastème. Fixation 1 h. ½ à 2 heures plus tard, au moment où la formation des cellules polaires devrait normalement être terminée. Forte dégénérescence nucléaire dans la zone irradiée, expulsion de l'ooplasme malade.

d = Aspect des cellules polaires après exposition au stade blastoderme. Fixation 20 min. plus tard. Diminution de la masse des cellules sexuelles; agglutination ?

e = Aspect normal des cellules polaires à un stade blastodermique correspondant.

Planche 11.

Appareils génitaux mâles:

a = Appareil normal d'un témoin, 3 jours après l'éclosion.

b = Castration unilatérale. Réduction totale du testicule gauche; développement normal ou exagéré du testicule droit.

c = Castration totale.

Appareils génitaux femelles:

d = Appareil normal d'un témoins 3 à 4 jours après l'éclosion.

e = Castration unilatérale. Réduction totale de l'ovaire gauche, développement normal de l'ovaire droit.

f = Castration totale.

Planche 12.

Structure histologique du testicule stérile.

a = Spermiductes d'un castrat unilatéral débouchant dans le lumen du canal déférent (CD). — Le spermiducte gauche (région I de la figure 10 dans le texte) est bourré de spermatozoïdes (Sp), les cellules des canaux (CC) forment

un épithélium régulier. Le testicule proprement dit (régions II & III, fig. 10) qui fait suite à cette ampoule présente une spermatogénèse normale. — Le spermiducte droit (région I fig. 11) correspond au côté castré et ne contient pas de spermatozoïdes. Les cell. des canaux sont présentes et s'accumulent en un épithélium épais. Les très grosses cellules pariétales (Par.) sont comprises dans une membrane épaisse (Mb).

b = Coupe oblique de la région I d'un testicule stérile, où l'épaississement de la membrane peut être considérable.

c = Coupe longitudinale de la région II et III. Les cellules des canaux se continuent dans une couche de grosses cellules épithéliales (CN) qui semblent correspondre aux cellules nourricières. Le lumen central (L) est entièrement vide. Au sommet de la région III l'ilôt des cellules de l'apex. (CA).

Planche 13.

Structure histologique de l'ovaire.

a = Coupe longitudinale de l'ovaire d'une jeune nymphe (avant l'apparition des yeux rouges). Compris dans du tissu mésenchymateux, 5 tubes ovigères avec filament terminal, chambre germinative et cordon des cellules plates ou épithéliales. Apparition des premières sphérules sidérophiles.

b = Tube ovigère d'une nymphe plus âgée (yeux rouges). Une première et deuxième chambre ovulaire sont déjà isolées de la chambre germinative, une troisième est en voie de formation, les cellules épithéliales s'intercalent. Les sphérules sidérophiles ont beaucoup augmenté de volume et de nombre.

c = Coupe d'un ovaire stérile d'une femelle castrée, âgée de 3 jours. Le lumen central des chambres germinatives (renflements) est vide.

Planche 14.

Ailes de *Drosophila melanogaster :*

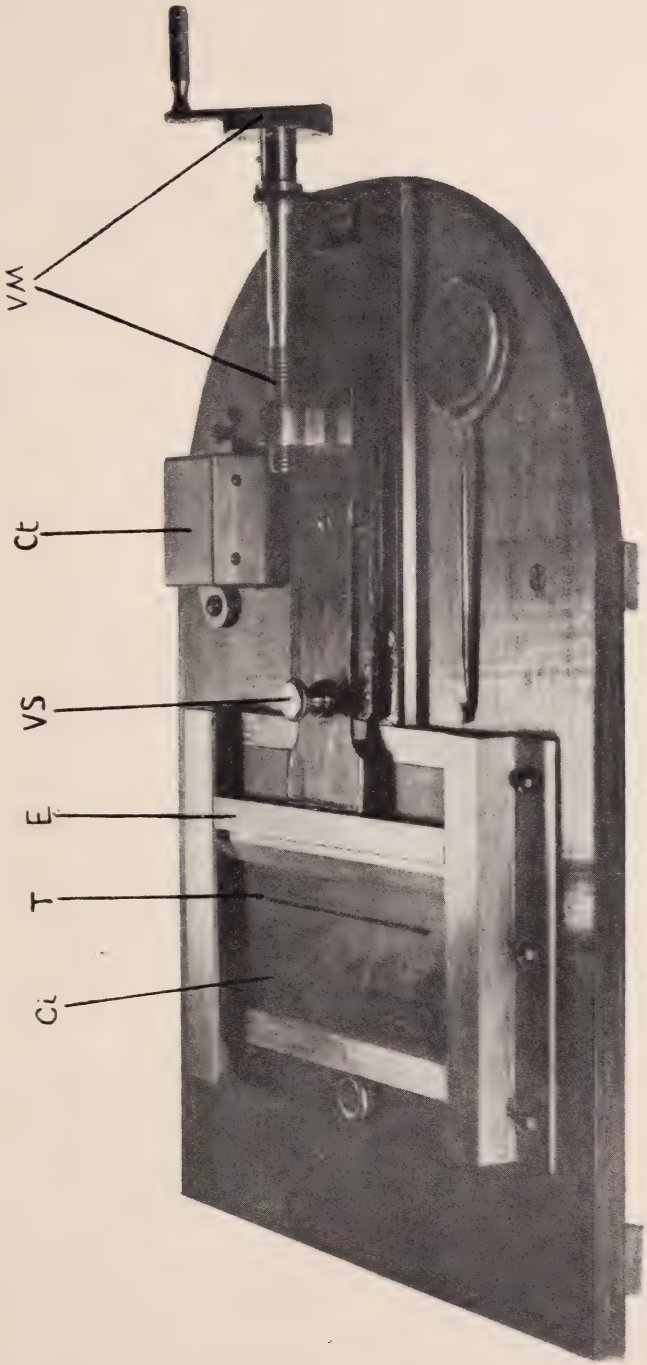
a = Aile normale d'un témoin.

b-i = Ailes de mutants « Δ_2 » mâles et femelles, montrant les différents degrés que l'anomalie des nervures peut présenter.

ABRÉVIATIONS

POUR LES FIGURES DANS LE TEXTE ET LES FIGURES DES PLANCHES.

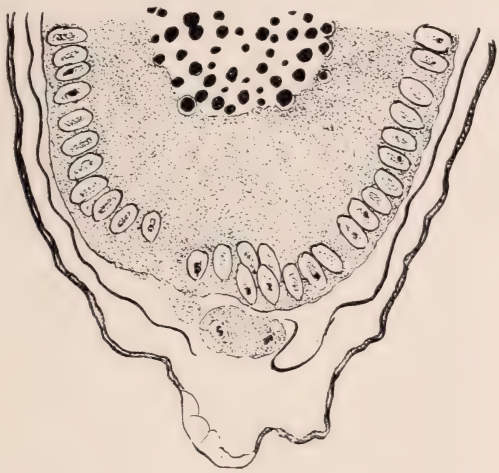
B = butoir.
Bd = blastoderme.
Bl = blastème germinatif.
C = cornes.
CA = cellules de l'apex.
CC = cellules des canaux.
CD = canal déférent.
CE = canal éjaculateur.
C Ep = cellules épithéliales des tubes ovigères.
CG = cellules germinales de la chambre germinative.
Ch = chorion.
CH-OV = chambre ovulaire.
CH-G = chambre germinative.
Ci = cire.
CM = cellules mésenchymateuses.
CN = cellules nourricières.
CP = cellules polaires.
Ct = chariot.
do = face dorsale.
E = écran
Fi = filament terminal.
GA = glandes annexes ou prostatiques.
Gp = granules polaires.
J = zone pleinement irradiée
L = lumen.
LO = lumen de l'oviducte.
M = micropyle.
Mb = membrane testiculaire.
Mv = membrane vitelline.
N = noyaux de segmentation
Nv = noyaux vitellophages.
O = ombre totale.
Od = ovaire droit.
Og = ovaire gauche.
OJ = oviducte impair.
OP = oviducte pair.
Ovg = ovogonies.
P = zone de pénombre.
Pa = papilles de l'utérus.
Par = cellules pariétales.
PE = pompe éjaculatrice.
PO = parovaires.
RD = roue dentée.
RS = réceptacle séminal.
Sc = spermatocytes.
Sd = spermiducte.
Sg = spermatogonies.
Sp = spermatozoïdes.
SS = sphérules sidérophiles.
ST = spermathèque.
T = tracé.
Te = testicule.
Tr = trachées.
U = utérus.
V = sphérules vitellines.
ve = face ventrale.
VM = vis micrométrique.
VS = vis de serrage.

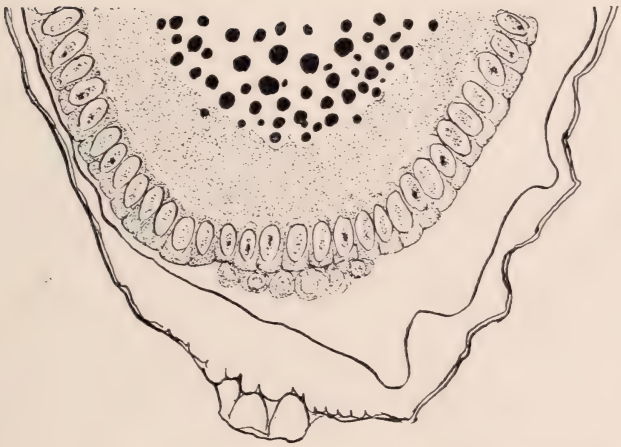


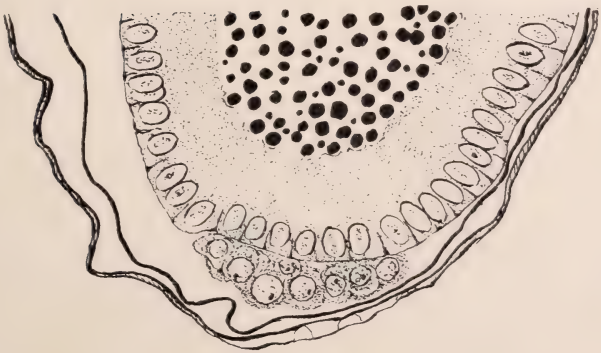
R. GEIGY. — DROSOPHILA MELANOGASTER.

a

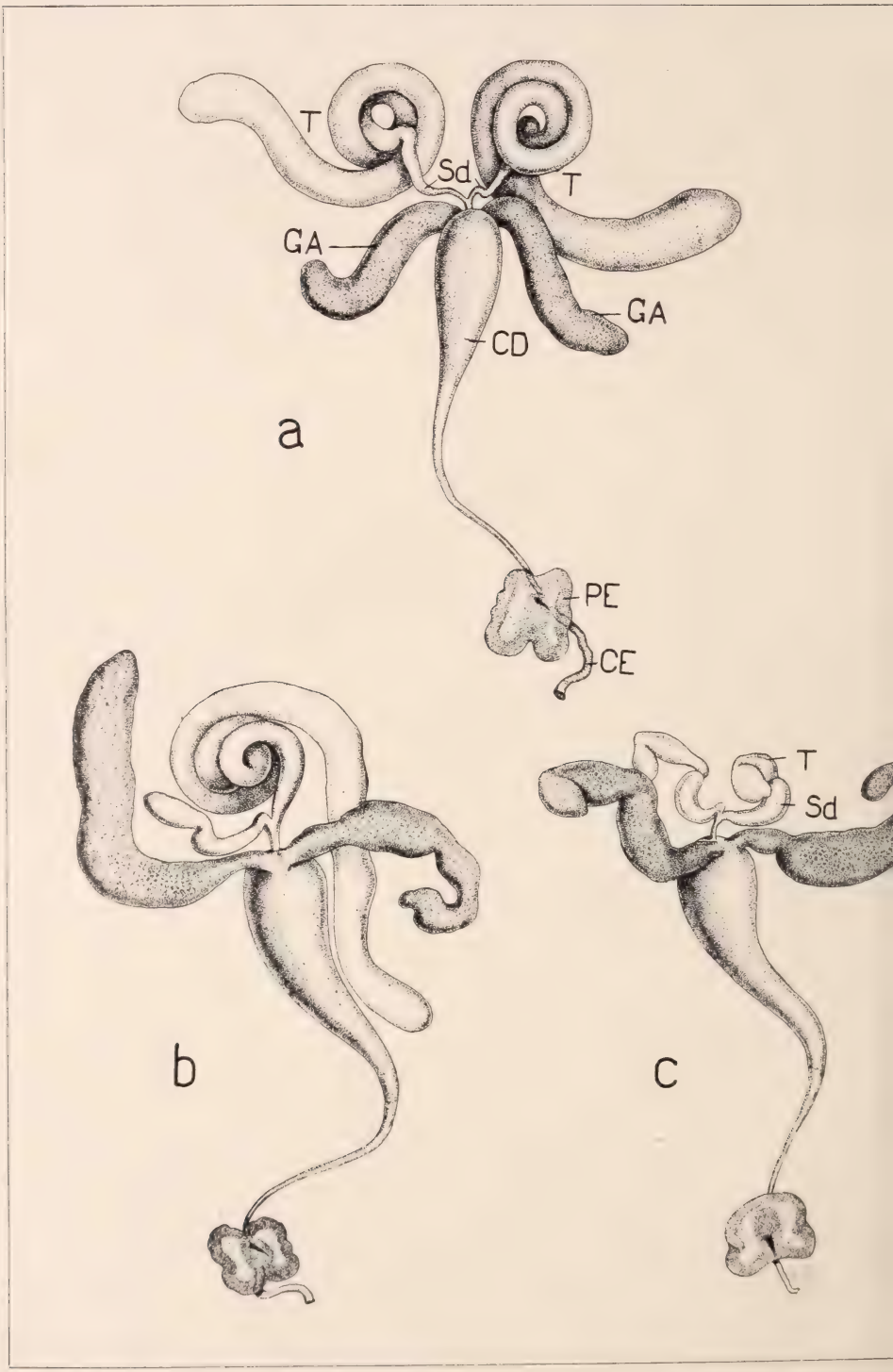
b



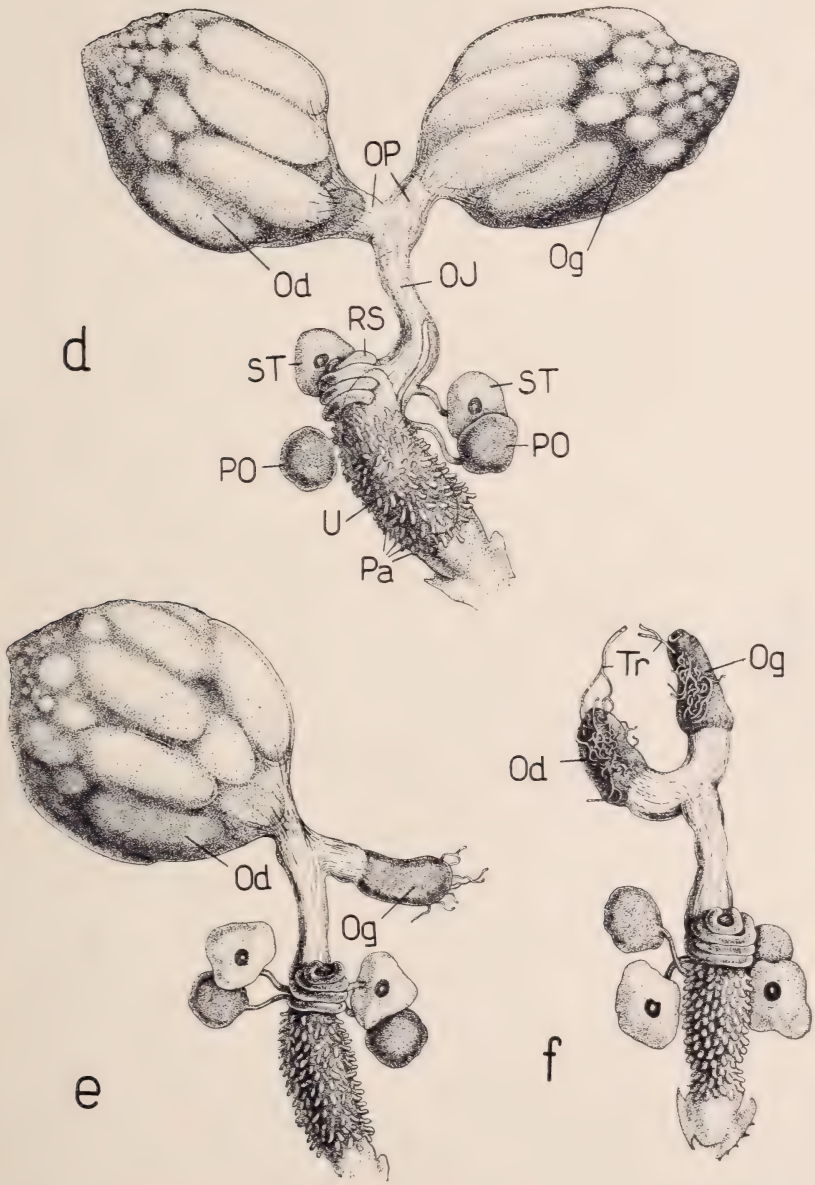




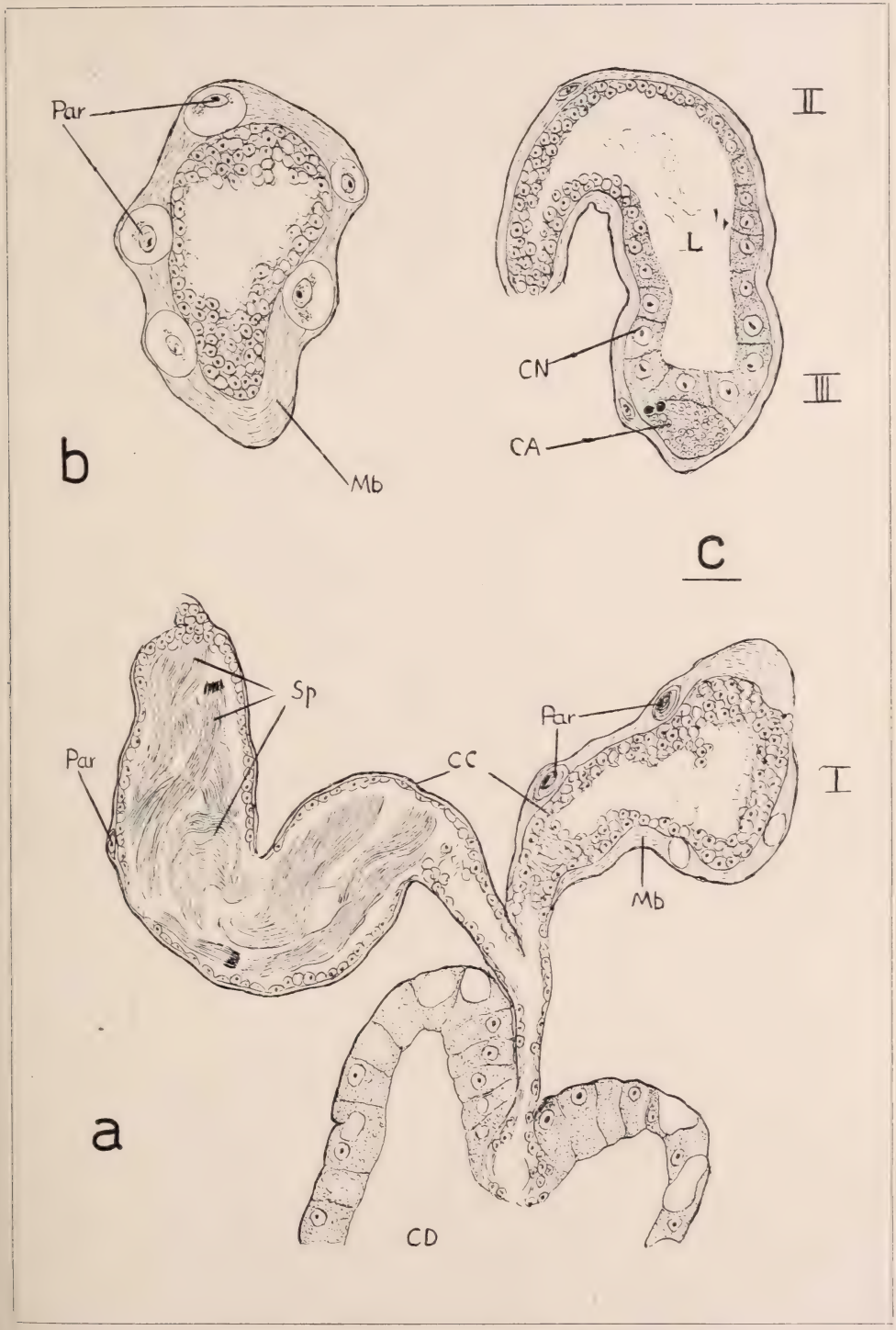
ILA MELANOGASTER.



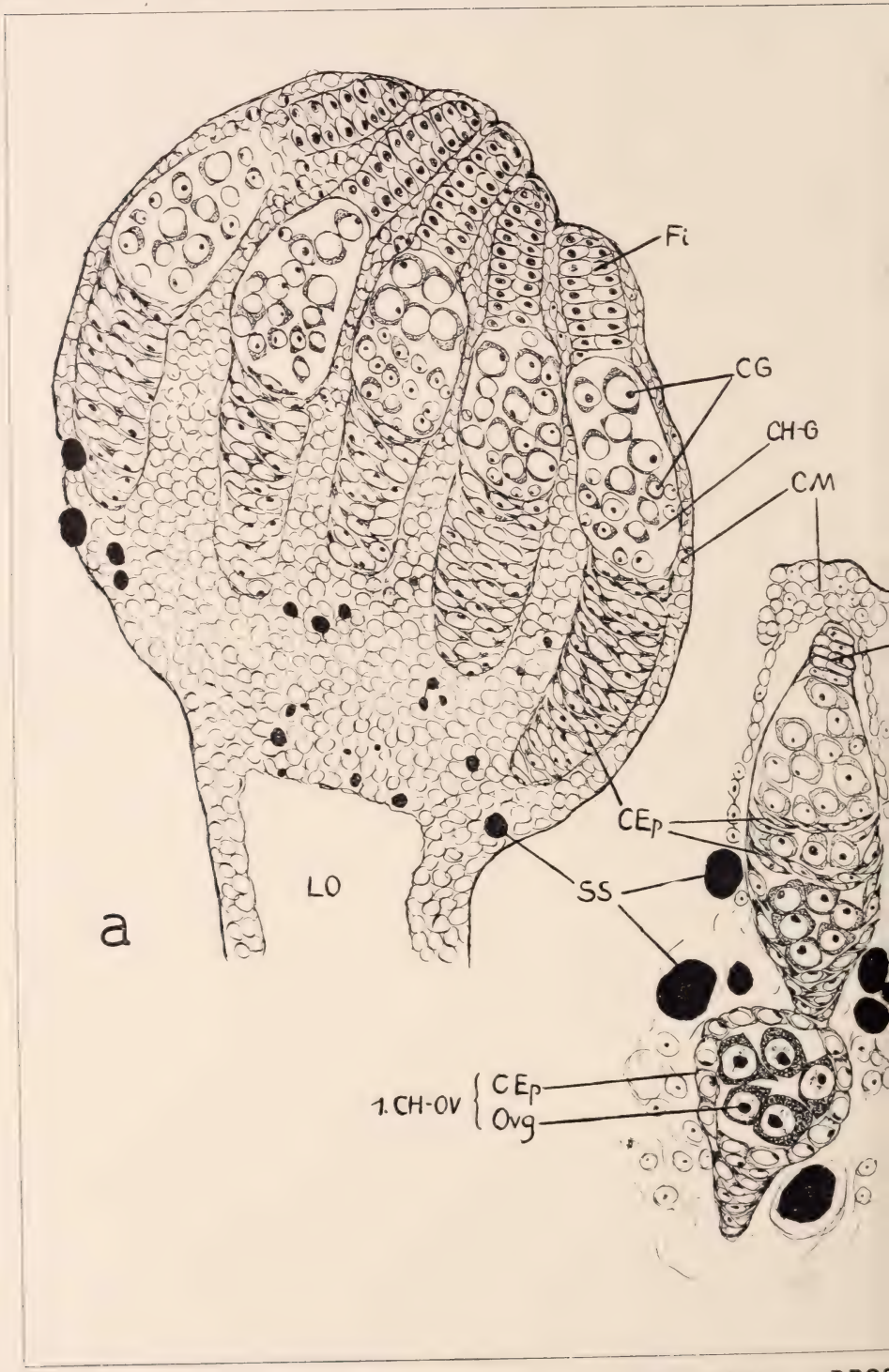
R. GEIGY. — DROS



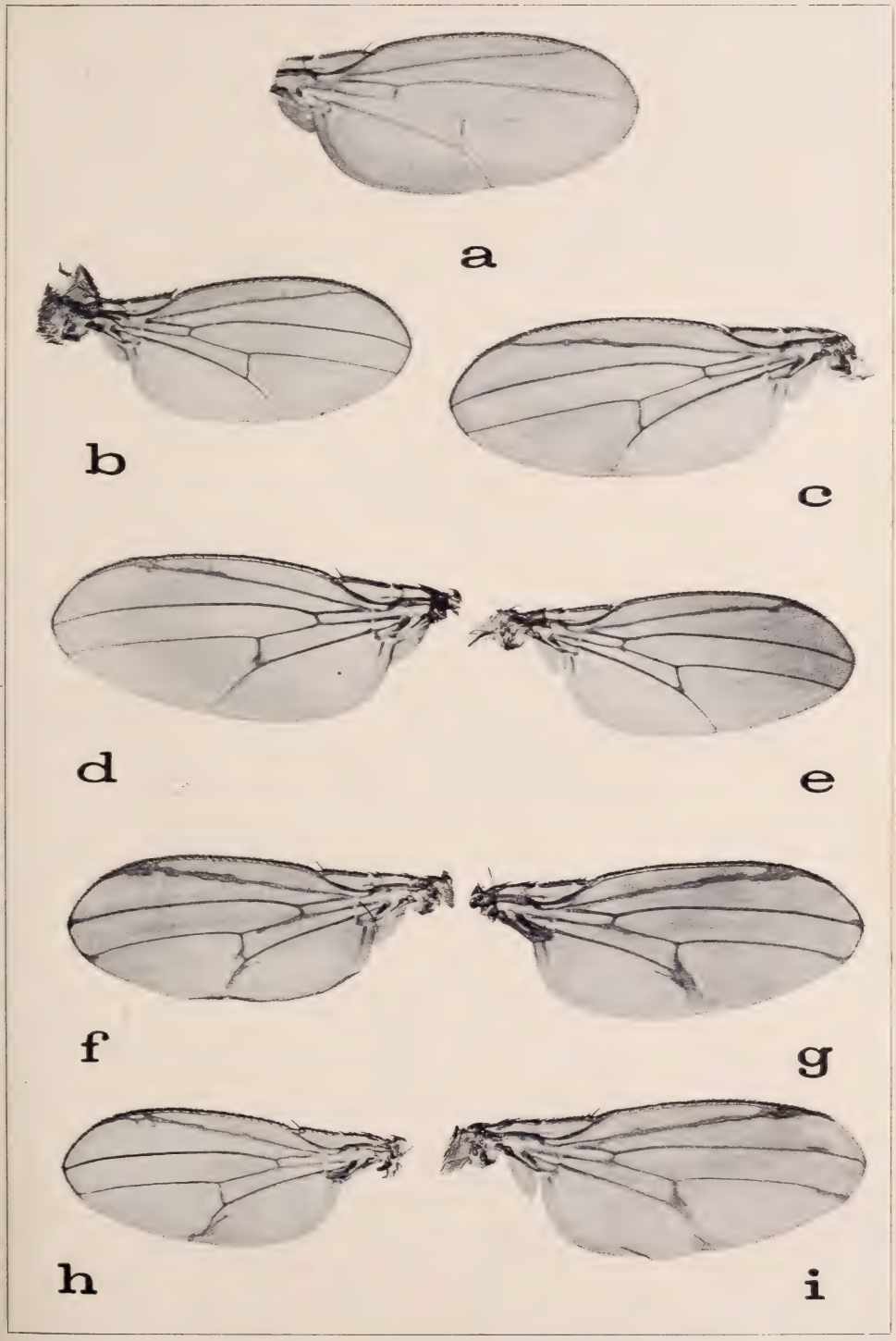
LA MELANOGASTER.



R. GEIGY. — DROSOPHILA MELANOGASTER.


Fi
CG
CH-G
CM
CEp
SS
LO
a
1. CH-OV
CEp
Ovg

ILA MELANOGASTER.



R. GEIGY. — DROSOPHILA MELANOGASTER.

Tome 38, nº 10. — Mai 1931.

J. CARL et K. ESCHER
VOYAGE DE RECHERCHES ZOOLOGIQUES DANS L'INDE MÉRIDIONALE
(Hiver 1926-27).

Dermaptères de l'Inde méridionale

par
Dr Alfredo BORELLI
R. Museo zoologico di Torino.

Avec 12 figures dans le texte.

PROTODERMAPTERA

Fam. Pigidicranidae

Subfam. DIPLATYNAE.

Diplatys bormansi Burr.

1910. *Diplatys bormansi.* BURR, Fauna Br. India, Dermaptera, p. 45, pl. IX, fig. 91 et 91*a*.

Nilgiris : Coonoor XII, 1 ♂ sous les pierres.
Espèce signalée de Birmanie.

Diplatys rufescens Kirby.

1896. *Cylindrogaster rufescens.* KIRBY, Journ. Linn. Soc. London, XXV, p. 524, pl. XX, fig. 2.
1910. *Diplatys rufescens.* KIRBY in: BURR, Fauna Br. India, Dermaptera, p. 51, pl. VIII, fig. 75.

Nilgiris : Karteri Valley I, 1 ♂.
Espèce décrite du Nord de l'Inde, signalée du Tonkin.

Diplatys falcatus Burr.

1910. *Diplatys falcatus.* BURR, Fauna Br. India, Dermaptera, p. 42, pl. I, fig. 4.

Palnis : Tandikudi, 1400 m., IV, 1 ♀.

Nilgiris : Plantation de café près de Gudalur 12. II. 1927, 1 ♀.

Espèce signalée de l'Inde et de la Birmanie.

Subfam. Pygidicraninae.

Cranopygia valida (Dohrn).

1867. *Pygidicrana valida.* Dohrn, Stettin Ent. Zeit., XXVIII, p. 430.
1911. *Kalocrania valida.* M. Burr, Journ. Asiat. Soc. Bengal (N.S.), VII, p. 773.

Palnis : Kukkal, 1.IV, 1900 mètres, ♂. Maryland et Tigershola, 20. IV. ♀.

Exemplaires appartenant à la forme à ailes rudimentaires, à peine saillantes, signalée par Malcolm Burr comme commune dans le district de Madura et qui d'ailleurs est celle de l'exemplaire type décrit par Dohrn auquel ces exemplaires correspondent: par la couleur de la tête d'un jaune sale, avec le front, le clypeus et le bord postérieur de l'occiput d'un brun noirâtre et par celle des pattes, testacées, ornées sur la face antérieure du fémur d'une ligne noirâtre.

Espèce répandue dans la région indienne, signalée de Madras, Madura, de Birmanie et du Tonkin.

Cranopygia kallipyga (Dohrn).

1863. *Pygidicrana kallipigos.* Dohrn, Stett. Ent. Zeit., XXV, p. 53.

Nilgiris : Coonoor, Lady Cunnings Seat, 29.XII.1926, ♂, 2 ♀, 2 larves ♂. — Ooty, Lake-Road, 10.I.1927, ♂ et nymphe ♀. — Elk-Hill, 14.I.1927, 2 ♀. — Doda-Hokal, 7.I.1927, 2 ♀.

Espèce propre à l'Inde orientale et méridionale.

Cranopygia cumingi (Dohrn).

1863. *Pygidicrana cumingi.* Dohrn, Stett. Ent. Zeit., XXV, p. 54.

Nilgiris : Karteri Valley, 2.I.1927, bananerie, ♀ et larve. — Coonoor, nymphe. — Gudalur, dans le Bungalow, ♀ et larve.

Espèce connue jusqu'à présent de l'île de Ceylan.

Cranopygia modesta (Borm.).

1894. *Pygidicrana modesta.* Bormans, Ann. Mus. Civ. Stor. Nat.Genova (2), vol. XIV, p. 375.
1910. *Pyge modesta.* M. Burr, Fauna Br. India, Dermaptera, p. 65, pl. VIII, fig. 76.

Palnis : Crête de Vandaravu, 9.IV., sous les pierres, ♂ et ♀. —Maryland 19.IV, versant occidental, 1 ♀.

Espèce connue de Birmanie.

Cranopygia ophthalmica (Dohrn).

1863. *Pygidicrana ophtalmica.* Dohrn, Stett. Ent. Zeit., XXV, p. 55.
1910. *Pyge ophtalmica.* Burr, Fauna Brit. India, Dermaptera, p. 66, pl. II, fig. 16.

Plaine : Malayamdipatanam, 26.II, 1 ♂.

Cet exemplaire, comme ceux de Madura signalés par Malcolm Burr, n'a pas de taches jaunes sur la tête, qui est entièrement noire; le pronotum est jaune, avec deux bandes noires, irrégulières, dans la moitié antérieure. Espèce décrite sur des exemplaires provenant de Moreton-Bay (Australie); signalée plus tard par de Bormans de Birmanie et du Tenasserim et par Burr du district de Madura.

Cranopygia tumida nov. sp.

Nilgiris : Bangitappali, 20.I.1927, sous les pierres: ♂ et ♀.

Tête noire, luisante, avec les parties buccales et la moitié antérieure du clypeus d'un brun fauve. Médiocrement bombée, suture postfrontale bien marquée, suture occipitale peu distincte, un peu plus longue que large. Antennes typiques, d'un jaune fauve passant à l'olivâtre dans les derniers articles.

Pronotum un peu plus long que large et un peu plus étroit que la tête; convexe-arrondi antérieurement, les angles arrondis. D'un noire opaque, avec un étroit rebord latéral et postérieur d'un brun fauve; légèrement bombé et granuleux dans la moitié antérieure qui est traversée par un sillon longitudinal; la moitié postérieure aplatie, avec des granulations plus accentuées.

Scutellum triangulaire, noir, opaque.

Elytres de la longueur du pronotum; angles huméraux étroits, angles et bords postérieurs arrondis; d'un noir de poix, granuleux.

Ailes nulles.

Pattes jaunes de cuir, typiques.

Abdomen noir luisant, faiblement chagriné; les segments allant en s'élargissant du premier au dernier qui est deux fois plus large que le second; présentant latéralement le long du bord postérieur des segments 3 à 6 un bourrelet, très prononcé sur les cinquième et sixième segments. Dernier segment grand, trapezoïdal, allant en s'élargissant d'avant en arrière, convexe, chagriné et présentant un léger sillon longitudinal médian dans la partie antérieure, déclive et rugueux dans le quart postérieur; fortement échancré et déprimé au-dessus de chaque racine de la pince, la dépression

limitée extérieurement par une forte crête rugueuse convexe-arrondie et saillante, postérieurement présentant une dépression triangulaire dont la base forme le bord postérieur, coupé droit entre les racines de la pince.

Segments inférieurs de l'abdomen couverts d'une pubescence fauve, légèrement ponctués; pénultième segment grand, fortement arrondi dans la moitié postérieure.

Pygidium indistinct.

Branches de la pince d'un fauve rougeâtre; robustes et asymétriques, élargies et déprimées le long du bord externe, avec une forte dent obtuse près de la base; d'abord triquètres et subcontiguës, puis légèrement concaves le long du bord interne, s'amincissant et devenant cylindriques jusqu'aux pointes courbées en dedans et relevées vers le haut, la droite plus courte que la gauche; légèrement denticulées le long du bord interne sur presque toute leur longueur.

♀: Segments de l'abdomen allant en s'élargissant du premier au dernier moins fortement que chez le ♂; segments 3 à 6 privés de bourrelets latéraux. Dernier segment dorsal presque rectangulaire, les dépressions et les crêtes latérales peu marquées, les angles latéraux postérieurs moins saillants.

Pénultième segment ventral grand, sa moitié postérieure triangulaire, à sommet arrondi.

Branches de la pince symétriques, allant en s'amincissant de la base aux pointes qui sont courbées, croisées et relevées vers le haut; déprimées en dessus à la base, puis convexes jusqu'aux pointes; bord interne légèrement crénelé sur presque toute sa longueur.

Longueur du corps ♂: 19^{mm}. ♀: 19^{mm}.

Longueur de la pince ♂: à gauche 4^{mm},6, à droite 4^{mm}. ♀: 4^{mm}.

Espèce voisine de *Cranopygia kallipiga* (Dohrn.). Elle en diffère par la couleur de la tête et des branches de la pince et par la présence, le long du bord postérieur des segments dorsaux 3 à 6 de l'abdomen du ♂, de bourrelets latéraux bien marqués.

Subfam. Echinosomatinae.

Echinosoma trilineatum Borelli

1921. *Echinosoma trilineatum*. Borelli, Bull. Muséum Hist. Nat. Paris, N. 1, p. 77.

Nilgiris : Hill-Grove, 22.XII. sous un tronc pourri: 2♂, 1 nymphe.

Palnis : Maryland, Tigershola; 1650 m.; IV.1927, 1 ♀.

Espèce décrite sur un exemplaire ♂ rencontré à Shambaganur (Palnis supérieurs); elle paraît ne plus avoir été retrouvée depuis lors.

♀: Penultième segment ventral couvert de poils jaunes, plus large que long, rectangulaire, prolongé postérieurement en un court triangle obtus. Pygidium saillant, bombé et conique à la base, prolongé postérieurement en un triangle aigu.

Branches de la pince séparées par le pygidium, symétriques; robustes, droites et coniques dans les deux premiers tiers de leur longueur, puis s'amincissant brusquement jusqu'aux pointes aiguës et courbées en dedans.

Longueur du corps ♀: $8^{mm},5$.

Longueur de la pince ♀: $1^{mm},2$.

Echinosoma rufomarginatum nov. sp.

Anaimalais : Région de Valparai, 5.III.,1390 m.; 1 ♂, 1 ♀, 1 larve.

♂: Tête d'un brun chocolat, hérissée de soies jaunes et noires; clypeus noir, jaune dans la moitié antérieure; lèvre supérieure d'un brun testacé; palpes jaunâtres. Faiblement bombée, sutures indistinctes; subtriangulaire, un peu plus large que longue. Articles des antennes bruns, les deux premiers jaune-testacés.

Pronotum d'un brun chocolat, chagriné, hérissé de courtes soies jaunes, d'un brun jaunâtre sur les côtés et le long du bord postérieur, coupé droit et légèrement échancré en son milieu. Un peu moins long que large, allant en s'élargissant légèrement dans la moitié postérieure; sa moitié antérieure bombée, déprimé sur les côtés et le long du bord postérieur; angles postérieurs arrondis.

Scutellum triangulaire, brun.

Segments du sternum d'un jaune mat, parsemés de taches noires.

Elytres d'un brun chocolat, hérissés de soies jaunes, d'un tiers plus longs que le pronotum.

Ailes nulles.

Pattes jaunes, sauf la face antérieure des fémurs, qui est noirâtre.

Segments de l'abdomen d'un brun chocolat, rougeâtres le long du bord postérieur; chagrinés, hérissés de courtes soies jaunes, un

peu plus longues et plus nombreuses sur les côtés et le long du bord postérieur; s'élargissant du 1er au 5e, puis allant en se rétrécissant jusqu'au dernier dont la largeur est égale à celle du 2e, prolongés sur les côtés en pointe obtuse du 5e au 9e, mais dépourvus de carène longitudinale. Dernier segment d'un brun noirâtre, rectangulaire, trois fois plus large que long, ponctué, présentant dans les deux tiers postérieurs une grande dépression triangulaire au milieu de laquelle se trouve une fossette arrondie et dont la base est formée par le bord postérieur du segment, coupé droit.

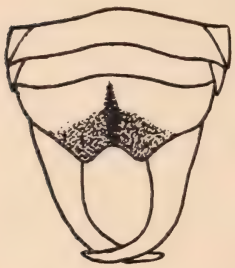


Fig. 1.
Echinosoma rufomarginata n. sp. ♂
Derniers sternites.

Segments inférieurs de l'abdomen rougeâtres, fortement pointillés et couverts de poils jaunes. Pénultième segment plus large que long, subtriangulaire, déclive et enfoncé en son milieu dans le tiers postérieur; le bord postérieur fortement échancré en son milieu (fig. 1).

Pygidium non saillant, trapezoïdal, se rétrécissant d'avant en arrière, bombé en son milieu, avec le bord postérieur faiblement concave.

Branches de la pince distantes à la base, droites, robustes et arrondies dans la première moitié de leur longueur, puis fortement courbées en dedans et allant en s'amincissant jusqu'aux pointes aiguës qui se superposent.

♀: Dernier segment dorsal de l'abdomen hérissé de soies jaunes, se rétrécissant d'avant en arrière; le bord postérieur plus étroit que chez le ♂, faiblement sinueux entre les carènes médianes des branches de la pince.

Pygidium triangulaire, prolongé postérieurement en pointe aiguë. Pénultième segment de l'abdomen pointillé, beaucoup plus large que long, rectangulaire, à bord postérieur coupé droit.

Branches de la pince séparées à la base par le pygidium, droites, robustes, triangulaires et fortement carénées en dessus dans la première moitié de leur longueur; puis arrondies supérieurement, courbées en dedans et s'amincissant graduellement jusqu'aux pointes qui se rencontrent.

Longueur du corps ♂: $9^{mm},3$. ♀: $9^{mm},5$.

Longueur de la pince ♂: $1^{mm},5$. ♀: $1^{mm},2$.

Espèce qui rappelle l'*Echinosoma horridum* Dohrn dont elle diffère par la couleur et la forme du pronotum et par la couleur des segments de l'abdomen.

Fam. **Allostethinae**

Subfam. Allostethinae.

Gonolabidura astruci Burr.

1911. *Gonolabidura astruci.* Burr, Journ. Asiatic Soc. Bengal (N.S.), VII, p. 776.

Palnis : Kodaikanal, Bombayshola, 22.III. ♂ juv. et nymphe, sous les pierres. Vandaravu, 2500 m., sholas, 6.III. 1 nymphe.

Espèce de l'Inde méridionale décrite par Malcolm Burr sur des exemplaires provenant de Shembaganur (Madura-District).

Fam. **Labiduridae**

Subfam. Psalinae.

Paralabis dohrni (Kirby).

1891. *Nannopygia dohrni.* Kirby, Journ. Linn. Soc. Lond. Zool., vol. 23, p. 308.
1910. *Psalis dohrni* (Kirby). Burr, Fauna Br. India, Dermaptera, p. 76, pl. III, fig. 19.
1915. *Paralabis dohrni* (Kirby) in: Burr, Journ. R. Micros. Soc., p. 541, pl. XII, fig. 1.

Nilgiris : Près du torrent de Gudalur, 12.II.1927. 1 ♀.

Espèce décrite sur des exemplaires provenant de Ceylan, commune dans l'Inde méridionale et signalée par Malcolm Burr de Sadiya (Assam).

Apolabis castetsi (Borm.).

1897. *Carcinophora castetsi.* Bolivar, Ann. Soc. Ent. France, LXVI. p. 284.
1911. *Euborellia astruci.* Burr, Journ. Asiatic Soc. Bengal (N.S.), VII. p. 779.
1923. *Paralabis castetsi* (Borm.). Morgan Hébard, Mém. of Départ. Agr, in India, Entom. Series, vol. VII, N. 11, p. 204, pl. XIX, fig. 4.
1929. *Apolabis mnemosyne.* Menozzi, Mem. Soc. Ent. Ital., VIII., p. 8, fig. 1, 2, 3.

Nombreux exemplaires ♂ et ♀ des Palnis : Pumbarai, dans les forêts de mimosas et les sholas, 1800 mètres, III. —

Kodaikanal, dans une forêt de pins, 25.III. — Maryland, Tigershola, 1600 m. IV.

Anaimalais : Attakatti, 28.II. — Tanakamalai, sommet, 2514 m., 6.III.

Ces exemplaires correspondent à la description originale de *Euborellia astruci* Burr. Comparés aux exemplaires de cette espèce

Fig. 2.
Paralabis castetsi (Borm.).
Armure génitale.

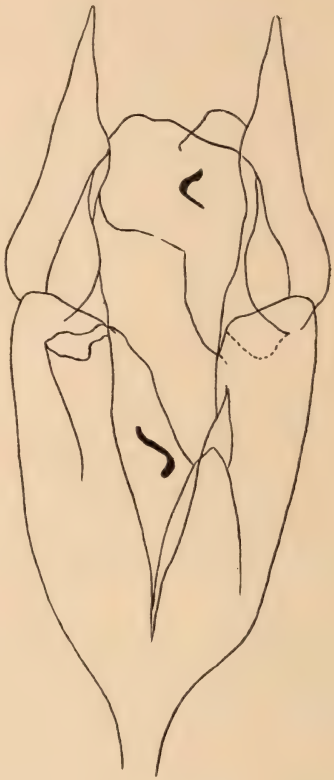


Fig. 3.
Euborellia astruci Burr.
Armure génitale.

que possède le Musée de Turin, exemplaires déterminés par Malcolm Burr et qui font partie de la série recueillie à Shembaganur (Madura district) par le père Astruc, ils ne présentent avec eux aucune différence appréciable. Comme chez ces derniers, les uns ont les pattes entièrement testacées, et d'autres ont les fémurs

et les tibias plus ou moins obscurcis de noirâtre. D'autre part, ces exemplaires correspondent exactement à un exemplaire de *Paralabis castetsi* (Dohrn), provenant de Kodaikanal, faisant partie de ceux décrits et déterminés par Morgan HÉBARD, et leur armure génitale est semblable à celle de ce dernier exemplaire (fig. 2) et à celle des exemplaires d'*Euborellia astruci*, déterminés par Malcolm BURR (fig. 3). Ces exemplaires aussi bien que ceux d'*Euborelli aastruci* Burr, sont par conséquent des *Carcinophora castetsi* Dohrn, espèce qui à cause de son armure génitale appartient au genre *Apolabis* (M. BURR, Journ. R. Microsc. Soc. 1915, p. 538).

Les deux exemplaires provenant de Madura (India) récemment décrits par C. MENOZZI [1] comme appartenant à une espèce nouvelle: *Apolabis mnemosyne* Menozzi, doivent, si je ne me trompe, être rapportés à l'*Apolabis castetsi* (Dohrn). La description de C. MENOZZI, ainsi que les figures qu'il donne, correspondent exactement aux exemplaires provenant de la même localité (Madura-District) déterminés par Malcolm BURR comme des *Euborellia astruci*, et l'armure génitale d'*Apolabis mnemosyne* (loc. cit. fig. 3) est semblable à celle de cette dernière espèce, qui n'est autre que l'*Apolabis castetsi* (Dohrn).

Espèce de l'Inde méridionale.

Epilabis penicillata (Borelli).

1911. *Euborellia penicillata*. BORELLI, Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Univ. Torino, XXVI, N. 640, p. 3.
1915. *Epilabis penicillata* (Borelli). BURR, Journ. R. Microsc. Soc., p. 539, pl. XI, fig. 15 et 16.
1923. *Epilabis penicillata* (Borelli). Morgan HEBARD, Mém. of Depart. Agr. in India, Entom. Series, vol. VII, N. 11, p. 204, pl. XIX, fig. 5 et 6.

Nombreux exemplaires ♂, ♀ et larves.

Nilgiris : Coonoor, dans la forêt, sous les feuilles, sous les pierres et les troncs d'arbre, XII. — Coonoor, vieille route des Nilgiris, à 1600 m. d'altitude, 4.I.1927. — Hill-Grove-Estate, sous les feuilles et le bois, 22.XII. — Ooty, Lake-Road, sous les pierres, 10.I. — Ooty, Sigur-Road 13.I.1927. — Avalanche R. F. sous le bois, 18.I. — Bangitappali, 19.I.1927. — Dodabetta R. F. 11.I.27.

Palnis : Vandaravu, 2500 m., 6.III.

Espèce de l'Inde méridionale, caractérisée par la présence d'une

[1] *Loc. cit.*, p. 8.

touffe de poils jaunes, longs et rudes, à l'extrémité postérieure du pénultième segment ventral des exemplaires mâles.

Epilabis sisera (Burr).

1914. *Euborellia sisera*. Burr, Rec. Indian Mus., vol. X, p. 268.
1915. *Epilabis sisera*. Burr, Journ. R. Microsc. Soc., p. 539, pl. XI, fig. 17 et 18.

Anaimalais : Valparai 2 ♂, 1 ♀, sous des troncs pourris, 4.III. — Colline près de Valparai, 1390 m. 1♂ et 2 ♀, 5.III.

Nilgiris : Hill-Grove, 1 ♂ et 1 nymphe, sous les pierres, 22.III. — Coonoor, XII.

Espèce de l'Inde méridionale qui a été décrite par Malcolm Burr sur deux exemplaires mâles provenant des Anaimalai-Hills et qui n'a pas été retrouvée depuis. Caractérisée par une fossette profonde qui occupe la partie médiane de l'occiput, du bord postérieur de la tête à la suture postfrontale (fig. 4), cette espèce ressemble à l'*Epilabis penicillata* Borelli par la forme générale du corps et des branches de la pince (fig. 6). Elle en diffère par la couleur de la tête, d'un rouge plus ou moins vif qui tranche sur le noir de poix des segments de l'abdomen et le jaune-orangé des pattes, et surtout par sa taille plus grande et plus robuste, et par la forme du pénultième segment ventral à qui manquent la touffe de poils jaunes et la carène médiane longitudinale qui caractérisent l'*Epilabis penicillata*. Outre la fossette caractéristique qui la distingue, l'*Epilabis sisera* est encore remarquable par le dimorphisme que présente son armure génitale; dimorphisme déjà signalé par Burr (loc. cit. fig. 17 et 18), qui dans une forme (fig. 18) ressemble à l'armure génitale de l'*Epilabis penicillata* et dans l'autre (fig. 17) rappelle celle du genre africain *Gelotolabis*. Des quatre exemplaires mâles recueillis par les Drs Carl et Escher, trois ont l'armure génitale rappelant celle du genre *Gelotolabis* (fig. 8) et un seul celle du genre *Epilabis* (fig. 7). Ces quatre exemplaires ne présentent dans leurs caractères externes aucune différence appréciable; toutefois l'exemplaire provenant de Hill-Grove, dont l'armure

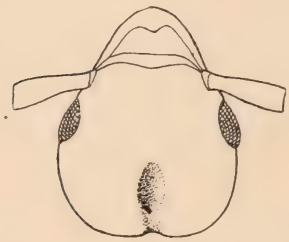


Fig. 4.
Epilabis sisera Burr. ♂
Tête, vue de dessus.

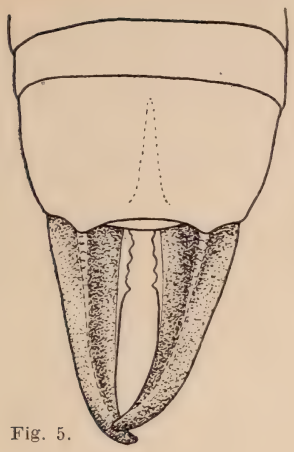


Fig. 5.

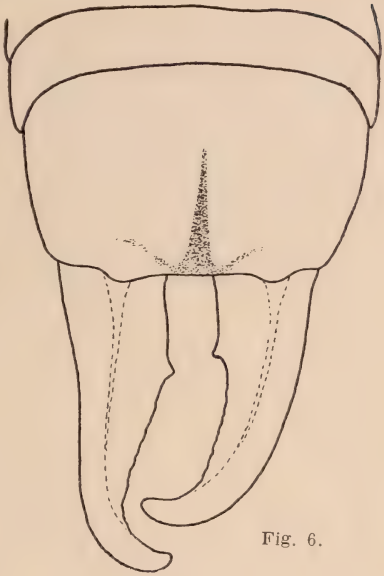


Fig. 6.

Epilabis sisera Burr.

Fig. 5. Extrémité de l'abdomen ♀.
Fig. 6. Extrémité de l'abdomen ♂.

Fig. 7 et 8. *Epilabis sisera* (Burr). ♂.
Armure génitale.

génitale est celle normale du genre *Epilabis*, est plus gros et plus développé que les autres. Il pourrait très bien se faire que l'armure génitale des autres exemplaires, qui rappelle celle du genre *Gelotolabis*, fût une forme de passage qui se modifie et acquiert plus tard celle du genre *Epilabis*, et cela d'autant plus que l'armure génitale du second exemplaire provenant de Hill-Grove (fig. 9), exemplaire très jeune, à l'état de nymphe, ne présente, comme les exemplaires de Valparai, aucune trace de la convexité qui caractérise la base du bord interne des métaparamères du genre *Epilabis* et, comme dans l'armure génitale du genre *Gelotolabis*, le bord externe des métaparamères de cet exemplaire est fortement arrondi.

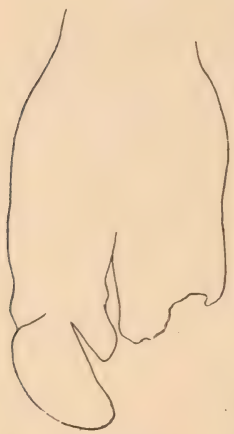


Fig. 9.
Epilabis sisera (Burr).
♂, nymphe.
Armure génitale.

♀: Fossette occipitale à peine indiqueé par un sillon profond, semblable à celle des nymphes ♂.

Côtés des segments 6-9 de l'abdomen à peine prolongés postérieurement, non rugueux, privés de carènes longitudinales. Dernier segment dorsal se rétrécissant fortement d'avant en arrière, régulièrement bombé, déclive dans la partie postérieure, privé de carènes latérales rugueuses.

Pénultième segment ventral plus étroit que chez le mâle, moins largement arrondi le long du bord postérieur.

Branches de la pince robustes et presque contiguës à la base, allant en s'amincissant régulièrement de la base aux pointes qui s'entrecroisent la droite sur la gauche (fig. 5); elles sont triquètres dans le premier tiers de leur longueur, puis presque cylindriques, légèrement courbées en dedans et vers le haut; bord interne saillant et légèrement crénelé dans le quart basal, puis rebordé et lisse.

Longueur du corps ♂: 20 à 25^{mm}. ♀: 17 à 20^{mm},5.

Longueur de la pince ♂: à gauche de 5 à 5^{mm},5, à droite de 4, 25 à 4^{mm},5. ♀: de 4 à 4^{mm},5.

Euborellia stâli (Dohrn).

1864. *Forcinella stâli*. Dohrn, Stettin Ent. Zeit., XXV, p. 286.
1910. *Euborellia stâli* (Dohrn). Burr, Trans. Entomol. Soc. London, p. 168 et 179.

Plaine : Coimbatore 12.14.XII: 4 ♀ et plusieurs nymphes.
Nilgiris : Coonoor, XII, sous les pierres: 4 ♂ et 2 ♀.
Palnis : Pumbarai III, forêt de mimosas, 1800 m.: 1 ♀.
Espèce répandue dans la région orientale, commune dans les îles de l'Archipel Malais, signalée de Madagascar, etc.

Euborellia annulipes (H. Lucas).

1847. *Forficesila annulipes.* Lucas, Ann. Soc. Ent. France (2), V, p. 84.

Nilgiris : Katery Valley, I: 1 exemplaire ♂.
Exemplaire de couleur claire, sur les pattes duquel les taches annulaires foncées des fémurs et des tibias sont à peine indiquées.
Espèce cosmopolite.

Subfam. Labidurinae.

Labidura riparia Pallas.

1773. *Forficula riparia.* Pallas, Reise Russ. Reichs, pt. II, p. 727.
Var. *servillei* Dohrn.
1863. *Labidura servillei.* Dohrn, Ent. Zeit. Stettin, V, 24, p. 316.

Anaimalais : Valparai, 4.III, 1 ♀, sous les écorces.
Exemplaire de petite taille, de couleur claire, à tête rougeâtre, écailles alaires à peine saillantes, dont les branches de la pince sont pourvues à la base de quelques crénelures bien marquées et qui correspond à la description originale faite par Dohrn sur des exemplaires provenant de Madras.
Longueur du corps: 13mm.
Longueur des branches de la pince: 4mm.
Espèce cosmopolite, très variable.

Nala lividipes Dufour.

1828. *Forficula lividipes.* Dufour, Ann. Sc. Nat., vol. XIII, p. 340.

Plaine : Coimbatore 18.II, 2 ♀.
Espèce commune dans l'Inde, répandue dans l'Europe méridionale, signalée dans le Sud de l'Afrique et l'Asie tropicale.

Forcipula decolyi Bormans.

1900. *Forcipula decolyi.* Bormans, Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova (2), XX, p. 444.

Anaimalais : Attakatti, au bord d'un ruisseau, sous les pierres, 22.II: ♀ et nymphe ♂.

Exemplaire ♀ d'un brun foncé sauf les branches de la pince d'un brun rougeâtre, couvert d'une pubescence jaune. Longueur du corps 24mm, longueur des élytres 4mm,5, longueur des branches de la pince 6mm,5.

Espèce de l'Assam, du Bengale, signalée de Madras et rencontrée dans la Nouvelle Guinée Britannique.

Forcipula quadrispinosa (Dohrn).

1863. *Labidura quadrispinosa*. Dohrn, Ent. Zeit. Stettin, vol. 24, p. 311.

Plaine : Ile dans le fleuve Aliyar, 21.II: ♂ et ♀. — Teppakadu, île du Pykara, dans le sable humide, sous les pierres, 950 mètres, 3.II: 3 ♂ et 1 ♀.

Espèce répandue dans l'Inde, signalée du Siam et de l'Annam.

Subfam. Brachylabiinae

Metisolabis bifoveolata (Bolivar).

1897. *Brachylabis bifoveolata*. Bolivar, Ann. Soc. Ent. France, LXVI, p. 285, pl. 10, fig. 1.
1910. *Metisolabis bifoveolata* (Bolivar). Burr, Fauna Br. India, Dermaptera, p. 108.

Anaimalais : Valparai, Naduar-Estate, 9.III: 1 ♂.
Palnis : Maryland, Tigershola, 1600 m., IV.27: 2 ♀.
Espèce de l'Inde méridionale.

Nannisolabis formicoides Burr.

1911. *Nannisolabis formicoides*. Burr, Journ. Asiatic Soc. Bengal (N.S.). VII, p. 781.

Anaimalais : Vandaravu, 2500 m., 6.IV. sholas: 1 ♀.

Espèce de l'Inde méridionale, signalée du district de Madura et de la présidence de Madras.

EUDERMAPTERA

Fam. **Labiidae**

Subfam. Spongiphorinae

Irdex nitidipennis (Borm.).

1894. *Spongiphora nitidipennis*. Bormans, Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova (2), vol. XIV, p. 382.

Palnis : Maryland, Tigershola, 1600 m., IV: 1 ♀. —Maryland à la base des feuilles de bananiers, 1 ♀.

Espèce de Birmanie, commune dans les îles de Bornéo, Java et Sumatra, signalée du district de Madura et d'autres localités de l'Inde par Malcolm Burr.

Spongovostox carli nov. sp.

Anaimalais : Attakatti, 1000 m, sous bois, 26.II.: 1 ♂.

♂: Tête d'un testacé rougeâtre, avec le clypeus jaune-testacé; luisante; médiocrement bombée, de longueur égale à la largeur mesurée derrière les yeux. Articles des antennes testacés, typiques.

Pronotum un peu plus foncé que la tête, plus clair le long des bords latéraux, trapéziforme, de la largeur de la tête à la base, sensiblement plus large qu'elle à l'apex; ses bords et ses angles latéraux légèrement arrondis. Surface médiane médiocrement bombée, côtés et bord postérieur déprimés. Elytres un peu plus longs que le pronotum qu'ils débordent à peine latéralement et de même couleur; leurs côtés parallèles, leur bord postérieur arrondi.

Ailes nulles.

Pattes jaune testacées, 1er article des tarses d'un tiers plus long que le 3e.

Segments de l'abdomen à côtés parallèles, d'un testacé rougeâtre, mats.

Dernier segment rectangulaire, deux fois et demie aussi large que long, médiocrement bombé, avec une dépression médiane postérieure entre les racines des branches de la pince.

Pygidium saillant, rectangulaire, renflé à la base, déprimé le long du bord postérieur; les bords latéraux légèrement échancrés, bord postérieur coupé droit, rebordé et rugueux et pourvu de chaque côté d'une petite dent. Penultième segment ventral testacé, mat, avec quelques poils le long du bord postérieur; subrectangulaire, presque deux fois plus large que long, avec les angles postérieurs arrondis et le bord postérieur très faiblement concave. Branches de la pince allongées, écartées, droites et robustes à la base, s'amincissant et légèrement arquées en dehors jusque après leur premier tiers, puis pliées en dedans jusqu'aux pointes recourbées qui se touchent presque. Leur face interne, d'abord creusée avec les bords saillants et légèrement dentelés, présente

à peu de distance de la base, en dessus et en dessous, une petite dent. Après le premier tiers de leur longueur les branches deviennent cylindriques, sont armées d'une seconde dent suivie d'une arête saillante terminée, vers le dernier quart de leur longueur,

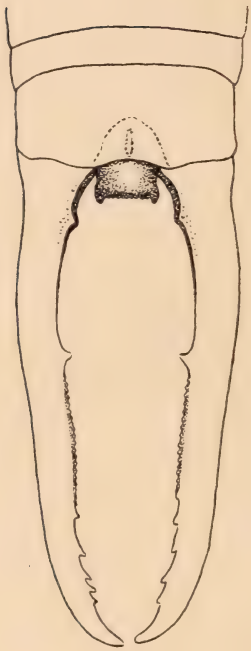


Fig. 10.
Spongovostox carli n. sp. ♂.
Extrémité de l'abdomen.

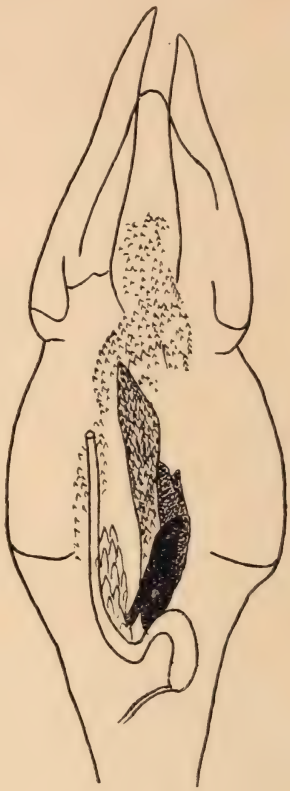


Fig. 11.
Spongovostox carli n. sp. ♂.
Armure génitale.

par une petite épine suivie irrégulièrement de quelques autres de grosseur variable (fig. 10).

Armure génitale: métaparamères d'inégale longueur, étroits, sinueux du côté externe, aigus à l'apex; verge d'un tiers plus courte que les métaparamètres, renflée à la base en une sorte de vessie allongée; sac préputial en grande partie couvert de dents et pointes chitineuses, contenant une double plaque de chitine qui accompagne

la partie basale de la verge (fig. 11). Par sa forme générale cette armure génitale rappelle celle de *Chætospania stiletta* Burr [1].

♂: Longueur du corps 11mm,1.

Longueur de la pince 4mm,6.

Longueur du pronotum 1mm,5; sa largeur antérieure 1mm,5, sa largeur postérieure 2mm.

Espèce voisine de *Spongovostox luteus* Bormans [2], dont elle diffère par la taille, de beaucoup supérieure, et par la forme du pygidium et des branches de la pince.

Spongovostox escheri nov. sp.

♂: Tête d'un brun testacé, avec les parties buccales plus claires, jaune-testacées, luisante; médiocrement bombée, aussi longue que sa plus grande largeur mesurée derrière les yeux. Articles des antennes testacés, typiques.

Pronotum de la couleur de la tête, plus clair le long des bords latéraux; trapéziforme, antérieurement de largeur égale à sa propre longueur, plus étroit que la tête à la base, plus large qu'elle à l'apex; sa surface médiocrement bombée, aplatie le long des bords latéraux; angles postérieurs arrondis.

Elytres à peine plus longs que le pronotum qu'ils ne débordent pas latéralement, de même couleur et ornés de poils jaunâtres; leurs côtés parallèles, leur bord postérieur arrondi. Dans la forme à ailes développées, élytres une fois et deux tiers aussi longs que le pronotum qu'ils débordent peu; épaules arrondies, côtés parallèles, bord postérieur coupé droit.

Ailes nulles ou de longueur égale à celle du pronotum, d'un brun testacé, ourlées de testacé le long des bords internes, avec une tache médiane de même couleur à la base.

Pattes testacées.

Segments de l'abdomen d'un testacé rougeâtre, à bords parallèles. Dernier segment dorsal presque 3 fois aussi large que long, enfoncé le long du bord postérieur, entre les branches de la pince, et pourvu à peu de distance du bord postérieur d'un bourrelet transversal, rugueux et légèrement convexe en son milieu.

Pénultième segment ventral testacé, subrectangulaire, avec les angles postérieurs arrondis et le bord postérieur légèrement concave.

[1] 1916. Journ. R. Microsc. Soc., p. 5, pl. I, fig. 8.
[2] 1894. Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova (2), Vol. XIV, p. 384.

Pygidium rectangulaire, convexe en dessus; bord postérieur faiblement convexe en son milieu et pourvu de chaque côté d'une petite dent à peu de distance des angles latéraux, eux-mêmes prolongés en pointe (fig. 12).

Branches de la pince testacées, écartées à la base, robustes et déprimées dans leur premier tiers, puis s'amincissant et cylindriques. Droites et presque parallèles en dehors jusqu'aux pointes aiguës courbées en dedans, du côté interne légèrement bisinueuses. Leur face interne, échancrée à la base, présente sur le bord supérieur, après l'échancrure, une dilatation obtusément triangulaire et irrégulièrement dentelée qui va se perdant vers la moitié de la longueur des branches; vers le dernier tiers de leur longueur se trouve une petite dent suivie de quelques crénelures irrégulières (fig. 12).

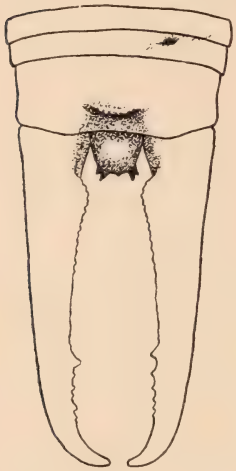


Fig. 12.
Spongovostox escheri n. sp. ♂.
Extrémité de l'abdomen.

♀: Abdomen un peu dilaté vers le milieu. Dernier segment dorsal deux fois plus long que large, avec une simple dépression médiane le long du bord postérieur.

Pygidium non saillant, trapezoïdal, sa base semi-cylindrique en dessus, partie apicale plus étroite; rectangulaire, avec le bord postérieur coupé droit, pourvu de chaque côté d'une petite pointe.

Branches de la pince triquètres, presque droites, allant en s'amincissant de la base aux pointes courbées en dedans; arête interne légèrement dilatée à la base, puis rebordée et rugueuse jusque vers le dernier quart de la longueur des branches qui ensuite s'amincissent et se courbent en dedans.

Longueur du corps: ♂ $8^{mm},2$; ♀ $7^{mm},3$.

Longueur de la pince: ♂ $3^{mm},25$; ♀ $3^{mm},1$.

Espèce voisine de *Spongovostox aborum* Burr[1] dont elle diffère par la forme du pygidium et de la pince dont les branches, dans cette dernière espèce, sont dilatées à la base le long du bord inférieur.

Anaimalais: Valparai, 4.III, sous les écorces: 1 ♂ brachyptère, 1♂ macroptère. Valparai, Naduar-Estate, 7.III: 1 ♀ brachyptère.

[1] 1913. Rec. Indian Mus. Vol. VIII, p. 140.

Subfam. Labiinae.

Chaetospania thoracica (Dohrn).

1867. *Platylabia thoracica.* Dohrn, Stettin Ent. Zeit., XXVIII, p. 348.

Nilgiris : Hill-Grove, 22.XII, sous l'écorce d'un tronc pourri: 1 ♂, 2 ♀. — Coonoor, 1600 m, vieille route des Nilgiris, sous les feuilles: 1 ♂.

Espèce répandue dans l'Inde et l'Archipel Malais.

Labia curvicauda Motsch.

1863. *Forficesila curvicauda.* Motschulski, Bull. Soc. Imp. Moscou, XXXVI, II, p. 1, pl. XX.
1864. *Labia curvicauda.* Dohrn, Stett. Ent. Zeit., XXV, p. 428.

Palnis : Maryland 18.IV, à la base des feuilles de bananiers: 3 ♂ et 8 ♀.

Nilgiris : Katery Valley, près de Coonoor: 1 ♂, — Coonoor, 1600 m., vieille route des Nilgiris: 1 ♂.

Espèce cosmopolite.

Fam. **Forficulidae**

Subfam. Chelisochinae.

Adiatheus tenebrator (Kirby).

1891. *Chelisoches tenebrator.* Kirby, Journ. Linn. Soc. Zool., XXIII, p. 521, pl. XII, fig. 5 (♀).
1911. *Adiatheus tenebrator* (Kirby). Burr, Journ. Asiatic Soc. Bengal (N. S.), VII, p. 791 (♂).

Nilgiris : Hill-Grove, sous un tronc pourri, 22.XII: 2♂ et 3 ♀.

Anaimalais : Valparai, sous l'écorce: ♂ et ♀.

Espèce de l'Inde, déjà signalée de l'Inde méridionale (Travancore et district de Madura).

Subfam. Anechurinae.

Anechura sp. ?

Nilgiris : Dodabetta R. F., 11.I.27, sous le bois: 2 nymphes indéterminables.

Subfam. Forficulinae.

Hypurgus humeralis (Kirby).

1891. *Opisthocosmia humeralis.* Kirby, Journ. Linn. Soc. London, Zool. vol. 23, p. 573.
1907. *Hypurgus humeralis* (Kirby). Burr, Trans. Ent. Soc. London. p. 102.

Palnis : Tandikudi, 1400 m, IV: 1 exemplaire ♀.

Espèce de Ceylan, de Birmanie et de l'Inde.

Eparchus insignis (Haan).

1842. *Forficula insignis.* Haan, Verh. Natur. Gesch. Nederl. Overz. Bezitt. Zoöl. No. 6, p. 243, pl. 23, fig. 14.
1910. *Eparchus insignis* (Haan). Burr, Fauna British India, Derm., p. 192, pl. X, fig. 99.

Palnis : Vallée de Pumbarai, sous les pierres, 30.III: 2 ♀. — Maryland, prairies, sous les pierres, 18.IV: 2 ♂ et 2 ♀. — Tigershola, près Maryland, 20.IV: 1 ♀. — Tandikudi, 1400 m, IV: 2 ♀.

Nilgiris : Coonoor, XII, sous les pierres: 2 ♂ et 1 ♀. — Vieille route des Nilgiris, à 3 milles au-dessous de Coonoor, 1600 m, 4.I.1927: 2 ♂ et 2 ♀. — Masnigudi, 1.II.1927: 3 ♀. — Mudumalai, 1000 m, II.1927: 1 ♂.

Tous ces exemplaires sont d'un marron foncé ou noirâtre, avec les élytres plus clairs, d'un marron rougeâtre, ornés d'une tache jaune-orangé à l'angle huméral et les ailes de même couleur, avec une petite tache jaune près de la base externe et une autre de même couleur, à l'angle apical interne. La plupart des exemplaires ♂ présentent de chaque côté des 6e, 7e, 8e et même 9e segments de l'abdomen un tubercule obtus très prononcé, sauf sur le 9e segment; deux exemplaires en sont pourtant dépourvus, ces exemplaires de taille moins grande paraissent incomplètement développés.

Espèce commune dans l'Inde et dans tout l'Archipel Malais.

Tome 38, nº 12. — Mai 1931.

Sur une invasion de Grillons domestiques (*Gryllus domesticus* L.) aux environs de Lausanne

par le

Dr H. FAES

Directeur de la Station fédérale d'Essais viticoles de Lausanne.

Avec 2 figures dans le texte.

Le Grillon domestique est un Insecte, sinon fréquent, du moins très répandu, considéré comme originaire de l'Afrique du Nord. Longueur du corps, 15 à 20^{mm}, élytres de la longueur de l'abdomen, ailes plus longues que les élytres et allongées en pointe. Couleur du corps jaunâtre, tête portant des bandes transversales brunes, thorax lavé de brun et de jaune. L'oviscapte de la femelle dépasse largement les fémurs postérieurs.

On admet que le *Gryllus domesticus* L. subit quatre mues. Après la troisième apparaissent les rudiments d'ailes et chez la femelle une courte tarière.

La figure 1 représente les diverses formes du Grillon domestique capturées à Lausanne en 1928 et 1929, mâle, femelle, larves à différents stades de développement.

Bien connu de tous surtout par son chant doucement modulé, le Grillon domestique est aussi appelé « Cricri », « Grillot », « Grillon du foyer ». Recherchant la chaleur, il affectionne le voisinage des fours de boulangerie et de confiserie, les foyers des habitations campagnardes, se nourrissant de pain, de farine, de nombreux débris alimentaires. Essentiellement nocturne, il vit en petites colonies dans lesquelles on peut trouver toute l'année des adultes et des jeunes plus ou moins développés.

Le Grillon domestique est parfois signalé en grandes quantités, si les conditions de milieu lui deviennent très favorables. Marchal le dit commun en toutes saisons dans les galeries de mines au Creusot, même à 400 mètres de profondeur. Taschenberg parle également

Fig. 1.

Grillon domestique. *Grillus domesticus*. Mâles, femelles, larves. — Lausanne, 1929.

Fig. 2.
Grillons domestiques pénétrant dans une maison par un soupirail. — Lausanne, automne 1929.

d'une invasion du dit Grillon dans une maison de pasteur à Grossgorschen (Allemagne), où il a observé durant l'été des milliers de Grillons domestiques à tous les stades de développement.

Jusqu'ici, le développement extraordinaire du Grillon domestique, à notre connaissance du moins, n'a donc été signalé que dans des locaux fermés, des habitations, des mines, jamais à l'air libre. Or, en 1928 et 1929, dans les dépôts de balayures (gadoues) déposées en bordure du ruisseau du Flon, à l'ouest de Lausanne, on a pu constater durant la bonne saison, une multiplication prodigieuse du dit Grillon. Exposées au sud, avec une pente assez forte, les gadoues ont offert une alimentation très abondante aux grillons qui se développaient facilement à l'air libre et offraient tous les stades de développement. Mais nous estimons que la chaleur et la sécheresse anormale des étés 1928 et 1929 ont été la principale raison de la multiplication du Grillon domestique dans ce milieu par ailleurs très favorable.

Tant que l'été les confinait dans les gadoues, les Grillons n'attiraient pas l'attention du public, mais la situation changeait avec l'arrivée des premières fraîcheurs de l'automne. A cette époque, en 1928 comme en 1929, les Grillons abandonnèrent en masse les gadoues et cherchèrent refuge dans les rares maisons du voisinage, où ils incommodaient sérieusement les habitants par leur nombre et leurs manifestations musicales.

La photographie 2 montre un certain nombre de Grillons tâchant de pénétrer dans une des dites maisons par un soupirail situé quelque peu au-dessus du sol.

Averti par les habitants du quartier, le Service d'hygiène de la ville de Lausanne nous avait prié d'étudier, en commun avec le professeur Galli-Valerio, la question d'une lutte éventuelle contre ces hôtes incommodes. Or, l'été froid et humide de 1930 s'est chargé lui-même de mettre fin à la multiplication du Grillon domestique dans les gadoues du Flon: l'Insecte y est devenu presque introuvable.

Si pareille invasion se renouvelait, nous proposerions le mélange aux gadoues d'appâts empoisonnés et le traitement des habitations envahies par l'acide prussique gazeux ou la chloropicrine.

Tome 38, nº 13. — Mai 1931.

Quelques Helminthes rares ou peu connus du Putois

par

Jean-G. BAER

Avec 17 figures dans le texte.

Il y a quelques mois, le Dr P. Revilliod a eu l'amabilité de nous faire part d'une correspondance échangée avec le Dr H. Wegelin de Frauenfeld, au sujet de certains helminthes parasites des sinus frontaux de Mustélidés et notamment de Putois. Comme il s'agissait d'helminthes peu connus, nous nous sommes mis en relation avec le Dr Wegelin afin d'obtenir du matériel d'étude et éventuellement d'expérience. Notre collègue a eu l'obligeance de nous indiquer un zoologiste avisé en Monsieur C. Stemmler, fourreur à Schaffhouse. Monsieur Stemmler a eu la grande bonté de nous fournir à plusieurs reprises des dépouilles de Putois ainsi que des renseignements utiles quant à la nourriture et aux habitudes de ces Mustélidés. Nous adressons nos plus chaleureux remerciements à nos collègues dont le concours nous a été indispensable.

Les parasites dont nous nous occuperons ici ne sont pas nouveaux; ils présentent cependant des caractères anatomiques assez particuliers et souvent mal étudiés, ce qui nous a engagé à les décrire à nouveau. La note que nous publions aujourd'hui n'est qu'une étude anatomique et systématique des parasites. Nous réservons l'étude de leurs cycles évolutifs à une publication ultérieure.

Les parasites qui font l'objet de notre étude sont au nombre de quatre, deux Nématodes et deux Trématodes, nous les examinerons successivement en commençant par les premiers.

Les deux Nématodes dont nous parlerons ici sont connus depuis fort longtemps, car ils ont attiré l'attention des zoologistes par leur habitat singulier, l'un se trouve dans les sinus frontaux et

l'autre dans les poumons de divers Mustélidés. Récemment, Petrow (1927) a étudié ces deux formes parasitaires et a démontré qu'elles ont été confondues par la majorité des auteurs. Il crée un genre nouveau pour le Ver habitant les sinus frontaux et donne quelques figures du parasite pulmonaire. Comme le travail de Petrow est écrit en russe avec un court et insuffisant résumé allemand, nous croyons utile de reprendre ici les points principaux de cette discussion et les descriptions de l'auteur russe d'autant plus que nos observations diffèrent quelque peu des siennes [1].

Redi semble avoir été le premier à avoir signalé des Nématodes dans les poumons des Putois; il ne les a toutefois pas nommés. Ces parasites furent retrouvés plus tard par Werner qui les désigna sous le nom de *Gordius martis*. Dans la suite, les différents auteurs ont changé et le nom spécifique et le nom générique, ce qui a donné lieu a une grande confusion vu que *Filaria martis* Gmelin, 1790, a été désigné comme type du genre *Filaria*. Gmelin désigne les parasites de Werner sous le nom de *Ascaris bronchialis* et Rudolphi les nomme *Filaria mustelarum bronchialis*. C'est à tort que ce dernier nom a été maintenu tout en le rendant conforme à la nomenclature binaire. Enfin, van Beneden (1858) crée le nouveau genre *Filaroides* pour y loger les parasites pulmonaires du Putois.

D'autre part, Leuckart (1842) a décrit sous le nom de *Spiroptera nasicola* des Nématodes trouvés dans les sinus frontaux de Putois. Il y a donc deux espèces de Nématodes chez les Putois, l'une habitant les sinus frontaux et l'autre les poumons. D'ailleurs Dujardin (1845) et Diesing (1851) ont nettement différencié ces deux espèces dans leurs ouvrages fondamentaux.

Cependant Weijenbergh (1868), en disséquant une Hermine, retrouve les parasites décrits par Leuckart. Il les décrit et les figure sous le nom de *Filaroides mustelarum*. Il ajoute toutefois à la fin de sa note, que ce parasite n'était connu que de l'appareil respiratoire des Mustélidés et qu'il ne semble avoir jamais été

[1] Nous remercions très sincèrement le Dr E. Joukowsky, Assistant au Muséum d'histoire naturelle de Genève, d'avoir bien voulu nous traduire le texte original russe et nous attirons de nouveau l'attention des zoologistes russes sur le paragraphe A de l'appendice des règles internationales de la nomenclature zoologique qui recommande aux auteurs n'écrivant pas une des quatre langues admises aux congrès, de publier leurs diagnoses dans une de ces langues ou en latin.

trouvé dans les sinus. Dans le doute, l'auteur hollandais en a référé à VAN BENDEN. Ce dernier, dans une lettre reproduite dans le mémoire de WEIJENBERGH, ne met pas en doute l'identité des Nématodes trouvés dans les sinus avec ceux trouvés dans les poumons. C'est donc grâce à VAN BENEDEN lui-même qu'est née la confusion qui n'a cessé de régner dans ce groupe. Depuis la publication de WEIJENBERGH, tous les auteurs ont nommé *Filaroides mustelarum* l'espèce habitant les sinus frontaux en admettant avec VAN BENEDEN que ces parasites puissent se trouver à la fois dans les poumons et dans les sinus. C'est ainsi que l'étude de CARNOY (1886) sur la cytodiérèse de l'œuf de *Filaroides mustelarum* doit en réalité s'appliquer au Spiroptère de LEUCKART. Comme nous le verrons dans la suite, ces deux parasites sont nettement différents et appartiennent même à deux ordres distincts.

STRONGYLOIDEA Weinland, 1858.

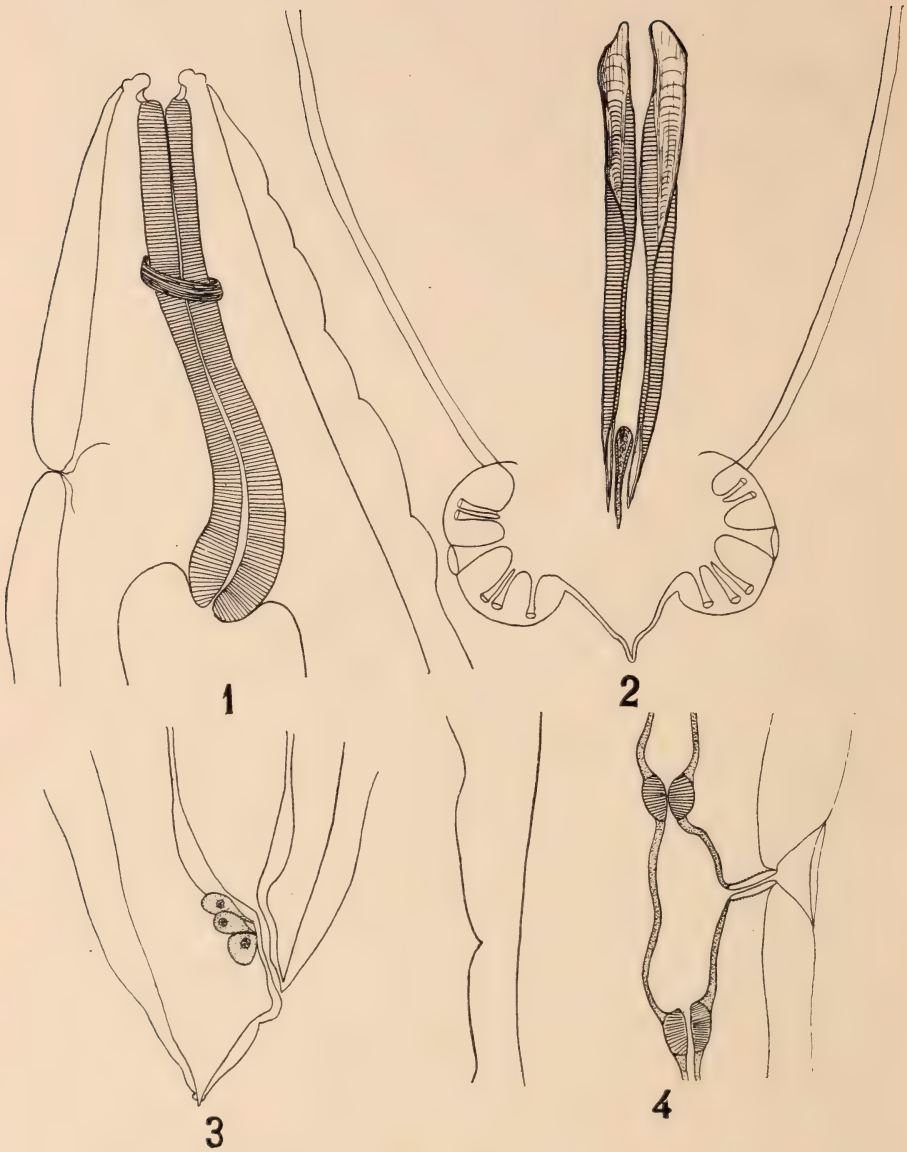
METASTRONGYLIDAE Leiper, 1908.

Skrjabingylus nasicola (Leuckart, 1842).

Syn. *Filaroides mustelarum auctores.*

Ce Nématode très répandu chez les Mustélidés a été signalé dans les sinus frontaux du Putois, *Putorius putorius* L., de la Fouine, *Martes foina* Erx., de la Martre, *Martes martes* L., de la Belette, *Arctogale nivalis* L., de l'Hermine, *Arctogale erminae* L., du Vison, *Lutreola lutreola* L. et de la Loutre, *Lutra lutra* L. Sa répartition géographique paraît cependant assez sporadique, ce qui provient sans doute du fait que les crânes ne sont pas toujours examinés avec tous les soins qu'il faut. LEUCKART (1842) a signalé ce parasite dans les environs de Fribourg en Brisgau, CARNOY (1886) le trouve en abondance dans les environs de Louvain et PETROW (1927) le trouve assez souvent dans le gouvernement de Dvinsk. WEGELIN (1930) le signale pour la Suisse chez le Putois, la Belette, l'Hermine et la Martre capturés dans les environs de Schaffhouse, St-Gall et Frauenfeld.

Il est probable que les Vers mentionnés par WOODWORTH (1897) sous le nom de *Filaroides mustelarum* dans les sinus des Mouffettes *Mephitis spp.* et *Spiogale spp.* de l'Amérique du nord sont identiques à l'espèce européenne. Il n'est cependant pas possible de trancher la question sans avoir examiné le matériel.



Skrjabingylus nasicola (Leuck.).

Fig. 1. — Région antérieure. Fig. 2. — Bourse copulatrice du mâle.
Fig. 3. — Extrémité caudale de la femelle.
Fig. 4. — Région vulvaire chez la femelle.

S. nasicola est caractérisé par sa coloration rouge très typique. Il est possible qu'elle soit due à l'hémoglobine du sang de l'hôte, il ne nous a cependant pas été possible d'obtenir les réactions habituelles de l'hémoglobine, il est vrai que l'examen spectroscopique n'a pu se faire.

Les mâles ont $8^{mm},5$ à 13^{mm} de long et $0^{mm},57$ de diamètre vers le milieu du corps. Les femelles ont 20 à 25^{mm} de long et $0^{mm},8$ de diamètre au niveau de la vulve. La cuticule est épaisse et très transparente elle se soulève irrégulièrement donnant un aspect annelé au Ver. La bouche est terminale et il y a une très petite capsule buccale cylindrique peu profonde. La tête a $0^{mm},23$ de diamètre chez les femelles et $0^{mm},11$ chez les mâles. Les lèvres portent chacune deux petites papilles peu visibles. Le pharynx musclé est légèrement renflé vers sa base. Chez les femelles, l'anus débouche immédiatement en avant d'une assez grosse papille cuticulaire. La queue a $0^{mm},14$ de long et se termine par une fine pointe. Chez les mâles, la queue a $0^{mm},06$ de long. La bourse copulatrice des mâles varie considérablement du type habituel trouvé chez les Strongles. On distingue habituellement deux lobes latéraux et un lobe dorsal, or chez *S. nasicola* le lobe dorsal fait défaut. La bourse est formée de deux lobes réniformes longs de 76 μ. Leur position est assez variable, mais ils sont en général légèrement repliés vers la face ventrale. Dans notre figure, destinée à montrer surtout les rayons de soutien de la bourse, la préparation a été quelque peu aplatie de sorte que les deux lobes sont plus écartés l'un de l'autre qu'en réalité. Chez tous les mâles que nous avons examinés, il y avait douze rayons de soutien à chaque bourse. Linstow (1873) et Petrow (1927) par contre n'en dessinent que dix. Cela provient sans doute de la difficulté de voir le sixième rayon de soutien sans aplatir la préparation. Les deux auteurs nommés plus haut figurent des bourses vues de face, légèrement repliées en dedans. L'extrémité de la queue n'est pas arrondie comme le figure Petrow, mais se termine par une fine pointe longue de 9 μ. Nous pouvons établir la formule suivante pour les rayons de soutien de la bourse copulatrice: Rayon antérieur dédoublé jusqu'à sa base, rayon antéro-latéral plus grand que le rayon médian et séparé de ce dernier à son origine, rayon médian dédoublé jusqu'à sa base, rayon postéro-externe plus court que les autres, rayon postérieur absent. Il y a deux spicules de

taille égale longs de $0^{mm},21$ et larges de 13 μ à leur origine. Ils portent chacun deux ailes minces striées par des pièces de renforcement chitineuses. L'extrémité distale des spicules est taillée en biseau. Il y a un gorgeret long de 42 μ.

Chez les femelles, la vulve est située un peu en avant du milieu du corps, le vagin, court, à parois épaisses, débouche dans un vestibule assez spacieux d'où partent les deux utérus. Les ovéjecteurs sont bien développés, de structure assez simple. Les œufs éclosent dans l'utérus maternel. Chez les femelles âgées, on constate un véritable grouillement de larves. Ces dernières ont $0^{mm},27$ de long et $0^{mm},02$ de diamètre. La queue des larves a 22 à 32 μ de long et l'extrémité céphalique un diamètre de 10 à 11 μ.

La *diagnose* du genre *Skrjabingylus* Petrow, 1927 sera la suivante:

Métastrongylidés à corps filiforme. Bouche entourée de deux petites lèvres portant chacune deux papilles peu visibles. Capsule buccale rudimentaire. Cuticule épaisse parfois annelée et finement striée longitudinalement. *Mâle:* formule de la bourse copulatrice — rayon antérieur dédoublé jusqu'à sa base, rayon antéro-latéral plus long que les autres rayons et séparé du rayon médian dès son origine, rayon médian dédoublé jusqu'à sa base, rayon postéro-externe plus court que les autres, rayon postérieur absent. Spicules de taille égale, avec ailes et pièces de soutien. Gorgeret présent, en forme de pirogue. *Femelle:* Vulve située en avant du milieu du corps, utérus divergents, vivipares. Adultes dans les sinus frontaux des Mustélidés.

Espèce type: *Skrjabingylus nasicola* (Leuckart, 1842).

Le genre *Skrjabingylus* présente des affinités très certaines avec le genre *Troglostrongylus* Vevers, 1922 dont l'unique espèce se trouve dans les sinus frontaux de *Felis bengalensis*. L'absence du rayon postérieur et la structure des spicules permettent de différencier le genre *Skrjabingylus* du genre *Troglostrongylus*.

La présence de *S. nasicola* dans les sinus frontaux des Mustélidés semble provoquer chez ces derniers une sinusite parasitaire avec destruction de l'os. La paroi du sinus commence par se boursouffler notamment dans la région supra-orbitale. L'os devient très mince et friable et finit pas s'effondrer; il en résulte des per-

forations supra-orbitales et frontales qu'il est facile de constater sur les crânes préparés. Nous avons trouvé un de ces crânes provenant d'un Putois tué dans les environs de Genève, dans les collections ostéologiques du Musée d'Histoire naturelle de cette ville et il est probable qu'on en trouvera d'autres dans les divers musées de Suisse. MERRIAM figure plusieurs crânes de Mustélidés ainsi perforés, dans sa révision de ce groupe (1896).

OLT (1929) nie le pouvoir pathogène de *S. nasicola*. Mais alors comment expliquer les perforations crâniennes dans les infections avec ce parasite seulement telles que PETROW les a décrites ?

FILAROIDEA Weinland, 1858.

Famille ?

Filaroides bronchialis (Gmelin, 1790).

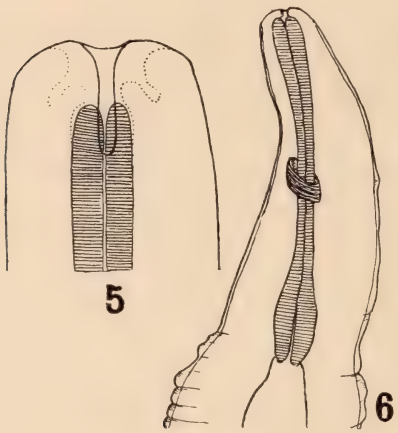
Syn. *Ascaris bronchialis* Gmelin, 1790.
Fusaria bronchialis (Gmelin), Zeder, 1803.
Filaria mustelarum pulmonalis Rudolphi, 1819.
Filaroides mustelarum (Rud.), van Beneden, 1858.

Ce parasite a été signalé chez le Putois, *Putorius putorius*, la Martre, *Martes martes* L., la Fouine, *Martes foina* Erx., L'Hermine, *Arctogale erminae* L. et chez le Vison, *Lutreola lutreola* L. Il est probable que d'autres Mustélidés hébergent ces Vers, mais il est impossible de le savoir par l'intermédiaire de la bibliographie vu la confusion dont nous avons parlé plus haut.

Deux des Putois qui nous ont été envoyés par Monsieur STEMMLER et qui avaient été capturés dans les environs de Schaffhouse, hébergeaient des quantités de kystes bronchiques. Ces kystes sont en général de la taille d'un pois et font légèrement saillie à la surface du poumon. Il semblerait qu'ils se trouvent localisés au niveau des grosses bronches dans le voisinage du hile pulmonaire. Lorsqu'on éloigne le tissu qui recouvre le kyste, on découvre un peloton excessivement serré formé de plusieurs Vers enchevêtrés les uns avec les autres formant un véritable nœud gordien inextricable. Après fixation par la méthode de Looss, il est possible de débrouiller quelque peu le peloton, mais sans parvenir à isoler un seul Ver entier. On peut ainsi se rendre compte que chaque peloton contient un certain nombre de mâles et de femelles.

Il nous est impossible de donner la longueur de ces Vers, mais

le plus long fragment que nous ayons trouvé mesurait 15mm et d'après sa grosseur, nous estimons que la longueur totale doit certainement dépasser 200mm du moins en ce qui concerne les femelles. Les mâles ont 0mm,34 de diamètre et les femelles 0mm,40. Nous n'avons pas eu l'occasion d'examiner des individus jeunes comme cela a été possible à VAN BENEDEN (1858) d'où il résulte que nous n'avons pas vu les annelures de la cuticule figurées par cet auteur, car toutes nos femelles étaient distendues par les embryons. La cuticule est finement striée dans le sens de la longueur du Ver. Les fragments de têtes que nous avons examinés avaient 0mm,05 de diamètre mais nous ne pouvons dire avec certitude à quel sexe ces têtes appartiennent. Il y a deux lèvres profondes menant dans une sorte de vestibule de forme assez particulière. Le pharynx, long de 0mm,27 est légèrement renflé à sa base. L'extrémité postérieure du mâle est arrondie et très légèrement recourbée vers la face ventrale. L'anus se trouve à 32 μ de l'extrémité postérieure. Il y a deux papilles préanales et deux papilles postanales. Les spicules sont égaux et recourbés dorsoventralement, ils ont 0mm,24 de long et sont creusés en gouttière mais sans ailes visibles. Il y a un gorgeret en forme de pirogue, long de 42 μ.

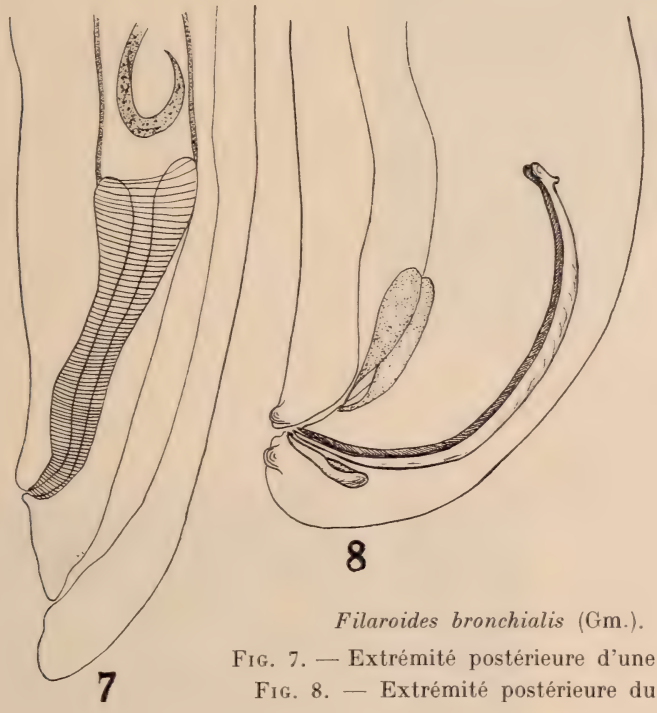


Filaroides bronchialis (Gm.).
FIG. 5. — Tête.
FIG. 6. — Région antérieure.

Chez les femelles l'anus se trouve à 29 μ de l'extrémité postérieure, celle-ci étant cônique. La vulve, figurée par van Beneden dans la région céphalique, se trouve en réalité un peu en avant de l'anus. VAN BENEDEN semble avoir confondu le pore excréteur avec la vulve. L'orifice vulvaire se trouve à 80 μ de l'extrémité caudale. Le vagin est long et fortement musclé. Il débouche directement dans l'oviducte. Il semblerait y avoir deux oviductes parallèles, mais nous ne pouvons trancher la question vu la dis-

tension considérable de tous les organes chez les femelles âgées. Les œufs éclosent dans l'utérus et les embryons ont environ $0^{mm},25$ de long et 11 μ de diamètre. Ils sont en général enroulés sur eux-mêmes au moment de la ponte.

A la suite de ces recherches, nous pouvons donner la *diagnose* suivante du genre *Filaroides* van Beneden, 1858.



Filaroides bronchialis (Gm.).

Fig. 7. — Extrémité postérieure d'une femelle.
Fig. 8. — Extrémité postérieure du mâle.

Filaroidés très longs et grêles munis d'une bouche peu profonde. Cuticule annelée chez les individus jeunes et finement striée longitudinalement. *Mâle* à queue arrondie, deux papilles préanales et deux papilles postanales. Spicules égaux, recourbés dorso-ventralement. Gorgeret présent. *Femelle* avec vulve dans le voisinage de l'anus. Vivipares. Adultes dans des kystes bronchiques des Mustélidés.

Espèce type: *Filaroides bronchialis* (Gmelin, 1790).

FIG. 9 *(ci-dessus)*.
Filaroides bronchialis (Gm.).
Un lobe pulmonaire de Putois montrant un peloton de Vers en place. Le tissu superficiel du kyste a été enlevé.

Nous ne pouvons nous prononcer sur la position systématique du genre *Filaroides*. La structure de la tête le rapprocherait des *Filariidae* tandis que la position de la vulve l'en éloigne. Cependant comme beaucoup de genres des *Filaroidés* sont encore mal connus, il est possible que dans la suite on trouve une famille naturelle dans laquelle il sera possible de faire rentrer le genre *Filaroides*. Pour l'instant nous nous dispensons de créer une nouvelle famille ou sous-famille jugeant inutile de multiplier le nombre des familles monotypiques.

Les lésions provoquées par la présence de *F. bronchialis* sont

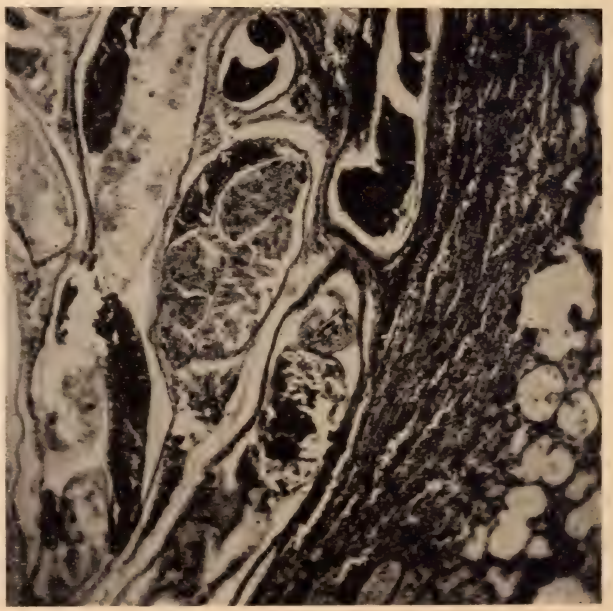


FIG. 10 *(ci-contre)*.
Filaroides bronchialis (Gm.).
Portion d'une coupe passant par un peloton de Vers. A gauche les Vers coupés dans tous les sens et à droite l'infiltration leucocytaire avec formation d'une adventice.

en général très localisées. On trouve habituellement une infiltration leucocytaire accompagnée de la formation d'une capsule réactionnelle autour du peloton de Vers. On voit parfois une condensation du tissu pulmonaire dans le voisinage immédiat du kyste. Les bronches sont souvent dilatées et présentent des traces d'inflammation. Il en résulte donc une bronchite verminieuse avec hépatisation locale peu étendue.

PROSTOMATA Odhner, 1905.

Troglotrematidae Odhner, 1914.

Troglotrema acutum (Leuckart, 1842.)

Syn. *Distomum acutum* Leuckart, 1842.

Ce curieux Trématode n'a été signalé jusqu'à présent que chez les Putois, *Putorius putorius* L. chez qui on le rencontre parfois en grand nombre dans les sinus frontaux. *T. acutum* a été revu plusieurs fois depuis Leuckart par de nombreux auteurs mais n'a jamais été décrit que d'une façon superficielle. Odhner (1914) et Förster (1914) ont les premiers publié une description détaillée surtout en ce qui concerne l'anatomie et l'histologie de ce Ver. La description de Odhner est basée sur les exemplaires originaux signalés par Moniez (1890). L'auteur suédois a choisi ce Trématode comme type d'un nouveau genre et d'une nouvelle famille. Comme la description et les figures de Odhner sont basées sur quelques échantillons seulement et comme les dimensions diffèrent passablement de celles que nous avons trouvées, nous décrivons à nouveau ces parasites.

La forme générale de ces Vers est celle d'une petite poire, l'extrémité la plus étroite correspondant à l'extrémité postérieure. Le dessin de Odhner figure un individu dans un état particulier de contraction ce qui lui donne l'air de posséder une sorte de petite queue. Aucun des nombreux échantillons que nous avons examinés et qui provenaient de Putois tués dans les environs de St-Gall et de Frauenfeld n'avait la silhouette si curieuse que figure Odhner. La longueur varie de $2^{mm},5$ à 4^{mm} et la largeur maximale, mesurée au niveau de la ventouse ventrale, est de $1^{mm},5$ à $2^{mm},5$. Toute la surface du Ver est recouverte de longues

épines très fortes qui ont 37 μ de long et 3,2 μ de diamètre à la base. Ces épines sont implantées profondément dans la cuticule

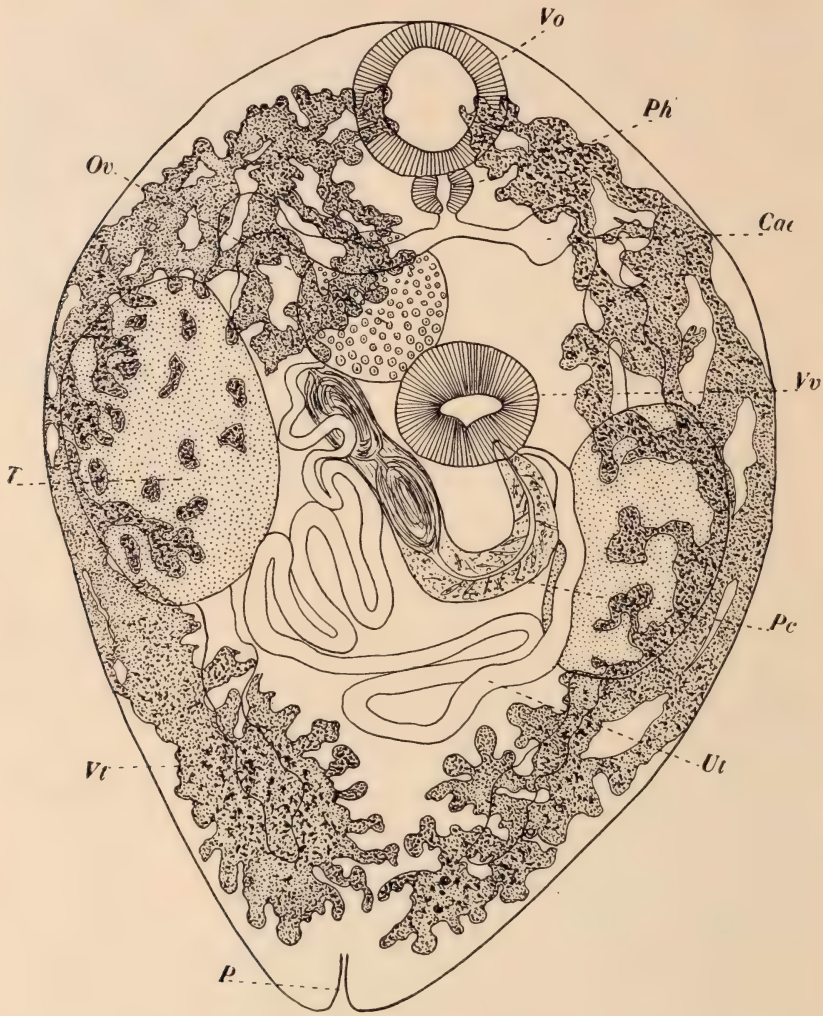


Fig. 11. — *Troglotrema acutum* (Leuck.). Préparation totale. Cae = Cæcum intestinal; Ov = Ovaire, P = Pore excréteur, Ph = Pharynx, Pc = Poche du cirre, T = Testicule, Ut = Utérus, Vo = Ventouse orale, Vv = Ventouse ventrale, Vt = Glandes vitellogènes.

mais sont très caduques et tombent facilement après la mort du Ver. La ventouse orale a $0^{mm},46$ à $0^{mm},59$ sur $0^{mm},38$ à $0^{mm},57$.

Il n'y a pas de prépharynx. Le pharynx a $0^{mm},21$ de long et $0^{mm},19$ de diamètre il conduit dans un assez long œsophage, très musclé souvent replié sur lui-même dans le sens dorso-ventral. Les deux cæcums du tube digestif présentent un certain nombre d'étranglements et atteignent presque l'extrémité postérieure du Ver. La vésicule excrétrice débouche au fond d'une invagination cuticulaire terminale, elle est en forme d'Y. La ventouse ventrale est un peu plus petite que la ventouse orale, elle mesure $0^{mm},42$ à $0^{mm},55$ sur $0^{mm},42$ à $0^{mm},49$; elle se trouve un peu en avant du milieu de la face ventrale. Les deux testicules sont ovoïdes et de grande taille. Ils sont parallèles, le testicule droit étant un peu plus antérieur que le gauche. Nous n'avons pas trouvé de testicules lobés comme cela a été le cas pour Odhner et pour Förster. Les deux canaux déférents débouchent dans un puissant organe copulateur. Il est possible de lui décrire trois parties. Dans sa portion distale, à l'endroit où débouchent les canaux déférents, se trouvent deux vésicules séminales internes l'une à la suite de l'autre, réunies par un très court canal. La deuxième vésicule séminale débouche dans un long canal entouré de glandes prostatiques, c'est la *pars prostatica*, qui se continue par un cirre évaginable. Ce dernier a $0^{mm},15$ de long et 27 μ de diamètre, il est légèrement cônique et inerme. Toute la poche du cirre est entourée de puissants muscles dont la couche longitudinale, la plus externe, est la plus fortement développée. La longueur totale de la poche du cirre est de $1^{mm},9$ et son plus grand diamètre de $0^{mm},19$. En ce qui concerne la position de la poche du cirre par rapport aux autres organes, il semblerait qu'elle soit très variable. Le plus souvent elle est repliée sur elle même en forme d'S les sinuosités étant orientées suivant le plan dorso-ventral. La poche du cirre débouche dans un atrium génital musculeux mais peu profond qui se trouve immédiatement en arrière de la ventouse ventrale et un peu à gauche de la ligne médiane. L'ovaire, piriforme, est situé en avant et à droite de la poche du cirre, son volume n'atteint jamais celui des testicules. Il y a un très petit réceptacle séminal. Le canal de Laurer est long et très musclé, les muscles circulaires prédominant. Il débouche près du milieu de la face dorsale. La glande de Mehlis, bien développée, entoure toute la partie terminale de l'oviducte. L'utérus n'est pas très long, ses boucles sont d'abord orientées longitudinalement puis transversalement. Il débouche à angle droit

avec la poche du cirre dans l'atrium génital. Même remplies d'œufs, les boucles utérines ne dépassent pas la ventouse ventrale et les testicules. Les glandes vitellogènes sont réparties régulièrement sur toute la surface dorsale du Ver. A la face ventrale, elles sont restreintes à deux zones latérales plus étendues en avant qu'en arrière de la ventouse ventrale. Les œufs sont operculés;

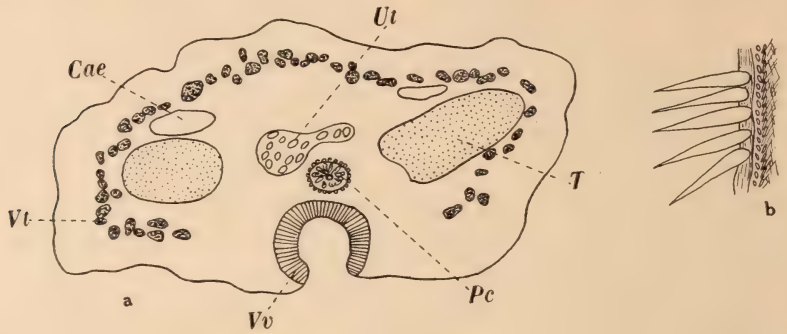


Fig. 12. — *Troglotrema acutum* (Leuck.). *a*) Coupe transversale. Cae = Intestin, Pc = Poche du cirre, T = Testicule, Ut = Utérus, Vv = Ventouse ventrale, Vt = Glandes vitellogènes. *b*) Portion de cuticule montrant les piquants.

ils ont 77 μ de long et 47 μ de diamètre. Odhner trouve pour les mêmes mesures 63 à 66 μ sur 43 μ, Förster, 50 à 70 μ de long et Wegelin, 70 à 90 μ sur 37 à 52 μ. Il semble donc y avoir une variation assez considérable dans la taille des œufs de cette espèce.

La présence dans les sinus frontaux de Troglotrèmes, occasionne des lésions considérables. Ils sont parfois en très grand nombre, Wegelin en ayant trouvé jusqu'à cent vingt-six dans un seul crâne.

L'anatomie pathologique de ces lésions a été étudiée par Olt (1929). Ce dernier a constaté que la muqueuse tapissant la paroi des sinus se transforme peu à peu en un épithélium pavimenteux excessivement mince. Les distomes sont alors en contact direct avec les vaisseaux sanguins et il en résulte une décalcification (?) de la paroi des sinus. Cette paroi devient membraneuse à l'endroit où se trouvent fixés les parasites, et laisse sur les crânes préparés un orifice à bords irréguliers. Il semblerait que cette sinusite parasitaire n'incommode pas trop les animaux qui en sont atteints. En effet, Moniez (1890) a observé des cas ou la paroi postérieure

des sinus était détruite et le cerveau mis à nu sans provoquer d'autres phénomènes qu'un tic de la mâchoire inférieure accompagné d'une exophthalmie très prononcée.

Il y a donc deux helminthes appartenant à des classes différentes, qui se trouvent dans les sinus frontaux des Mustélidés. Dans les deux cas, il y a lésion osseuse allant jusqu'à la perforation

Fig. 13. — Deux crânes de Putois parasités. En haut de profil, un crâne provenant des environs de Genève et montrant des lésions dues à *S. nasicola*. En bas, de plan, un crâne donné par le Dr Wegelin au Muséum d'Histoire naturelle de Genève et montrant les lésions causées par *T. acutum*.

de la paroi du sinus. Il est cependant possible de différencier ces lésions suivant qu'elles sont provoquées par des Trématodes ou des Nématodes. Dans le premier cas, les trous sont de grande taille à bords irréguliers et distribués indifféremment sur toute la région frontale du crâne. Dans le deuxième cas par contre, les

trous sont plus petits, à bords plus francs et souvent accompagnés d'une boursoufflure de l'os. De plus, ils semblent se localiser principalement dans la région supra-orbitale. Il est probable que les lésions constatées par HENRY (1927) chez le Vison, sont dues plutôt à des Nématodes qu'à des distomes comme le pensait l'auteur.

HETEROPHYIDAE Odhner, 1914.

Heterophyinae Ciurea, 1924.

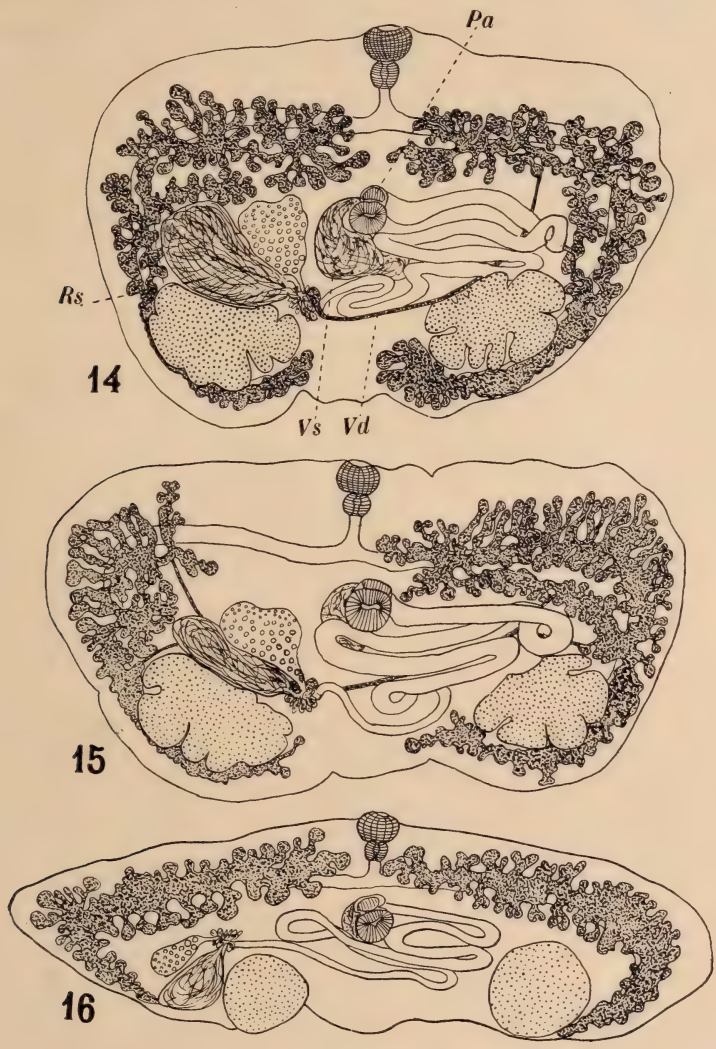
Euryhelmis squamula (Rudolphi, 1819).

Syn. *Distomun squamula* Rudolphi, 1819.
Eurysoma squamula Dujardin, 1845.
Monostomum squamula Diesing, 1851.
Euryhelmis squamula (Duj.), Poche, 1926.

Nous avons trouvé plusieurs centaines d'exemplaires de ce petit Trématode dans l'intestin d'un Putois tué près de Schaffhouse. WEGELIN dit en avoir souvent trouvé les œufs dans les Putois qu'il a examinés et DUJARDIN l'a trouvé abondamment dans les environs de Toulouse.

La forme de ces petits Vers est très caractéristique, car ils sont toujours plus larges que longs. Des mesures moyennes prises sur de nombreux échantillons nous ont donné une longueur totale de $0^{mm},6$ à 1^{mm} et une largeur maximale de $1^{mm},4$ à $1^{mm},9$. Le corps est nettement foliacé et très transparent. Toute la région antérieure est recouverte de minuscules épines très caduques. La ventouse orale a $0^{mm},11$ à $0^{mm},12$ de diamètre et $0^{mm},8$ de long; son ouverture est dirigée en avant. Il y a un très court prépharynx en général invisible sur les préparations totales. Le pharynx est presque sphérique; il mesure $0^{mm},05$ de long sur $0^{mm},06$ à $0^{mm},07$ de large. L'oesophage est bien développé et de longueur très variable. Les deux diverticules du tube digestif sont fortement recourbés et atteignent presque l'extrémité postérieure du Ver. La ventouse ventrale, guère plus petite que l'orale, se trouve au milieu du corps, elle a $0^{mm},11$ à $0^{mm},12$ sur $0^{mm},07$ à $0^{mm},09$. Les deux testicules sont situés de chaque côté de la ligne médiane dans la région postérieure du Ver. Ils sont sphériques ou allongés, le plus souvent découpés en un certain nombre de lobes. Il semblerait d'ailleurs qu'ils ne devinssent lobés que chez les individus

adultes car chez la métacercaire et chez les individus jeunes, les testicules sont sphériques. Les canaux déférents débouchent dans



Euryhelmis squamula (Rud.).

Fig. 14. — Préparation totale. Pa = Papille de l'atrium génital, Rs = Réceptacle séminal, Vd = Vitelloducte, Vs = Vésicule séminale.

Fig. 15. — Préparation totale montrant l'atrophie des glandes vitellogènes droites.

Fig. 16. — Préparation totale d'un exemplaire jeune.

une volumineuse vésicule séminale repliée sur elle même et présentant plusieurs constrictions. Cette vésicule séminale se trouve en majeure partie à droite de la ventouse ventrale. Un court canal éjaculateur entouré de cellules prostatiques y fait suite. Il n'y a pas d'organe copulateur, et le canal éjaculateur débouche directement dans l'atrium génital à côté de l'utérus. L'atrium génital est situé immédiatement en avant de la ventouse ventrale, sa structure est très particulière et présente des dispositions encore non signalées jusqu'à présent chez les Hétérophyidés. La ventouse génitale fait défaut, mais il persiste cependant une portion sous forme d'un petit lobe musclé qui se trouve au-dessus du pore génital. Dans certains cas, lorsque le lobe se replie en avant. il peut fermer complètement l'atrium génital. L'ovaire se trouve dans la moitié droite du ver, en avant du testicule du même côté. Il est le plus souvent piriforme. Le réceptacle séminal est énorme, allongé, et se trouve entre l'ovaire et le testicule droit. La glande coquillère est bien développée. Le canal de Laurer se dirige obliquement d'avant en arrière avant de déboucher dans l'oviducte. Les glandes vitellogènes sont très étendues et nettement séparées en deux groupes latéraux. Les follicules atteignent la bifurcation de l'intestin. On remarque parfois une anomalie dans laquelle les follicules d'un côté sont beaucoup plus développés que ceux de l'autre (fig. 15). Les deux vitelloductes se réunissent dans un petit réservoir vitellin qui précède l'oviducte. L'utérus est assez long et décrit en général trois boucles principales qui se trouvent entre les testicules et la ventouse ventrale.

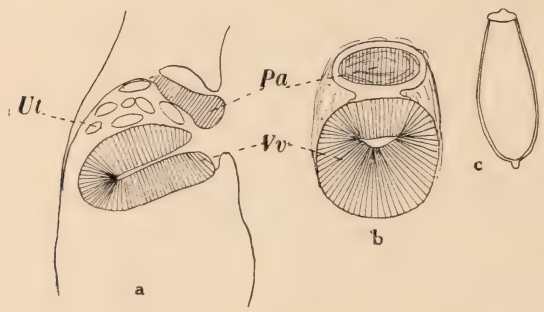


Fig. 17. — *Euryhelmis squamula* (Rud.)

a) Coupe sagittale passant par l'atrium génital. *b*) Ventouse ventrale et l'atrium génital vus de face. Pa = Papille de l'atrium génital, Ut = Utérus, Vv = Ventouse ventrale. *c*) Œuf.

Chez les Vers adultes, l'utérus est situé essentiellement dans la moitié gauche du corps. Cette disposition se voit déjà à l'œil nu sur les ani-

maux vivants, car la tache foncée formée par l'utérus mûr se détache nettement sur le fond blanc laiteux du reste du Ver. Les œufs ont 34 μ de long et 15 μ de diamètre. Ils sont operculés et présentent un petit renflement au pôle postérieur.

Nous sommes ainsi en mesure de donner une *diagnose* du genre *Euryhelmis* Poche, 1926 syn. *Eurysoma* Dujardin, 1845 *non Eurysoma* Gistl, 1829.

Hétérophyinés de petite taille toujours plus larges que longs. Vésicule excrétrice en forme d'Y ou de T, la branche impaire étant plus courte que les deux autres. Testicules sphériques ou lobés situés dans la moitié postérieure du corps. Il n'y a pas de poche du cirre, mais une volumineuse vésicule séminale avec plusieurs constrictions qui débouche dans un canal éjaculateur entouré de cellules prostatiques. Utérus relativement court situé principalement du côté gauche du Ver entre les testicules et la ventouse ventrale. Glandes vitellogènes s'étendant jusqu'à la bifurcation intestinale. Atrium génital situé immédiatement en avant de la ventouse ventrale. La ventouse génitale est réduite à un petit lobe musclé situé en avant de la ventouse ventrale. Les diverticules de l'intestin atteignent l'extrémité postérieure du Ver. Œufs operculés avec un petit renflement polaire. Adultes dans l'intestin des Mustélidés.

Espèce type: *Euryhelmis squamula* (Rudolphi, 1819).

D'après les dernières recherches de Witenberg (1929, 1930) il nous semble que le genre *Euryhelmis* est très voisin du genre *Tocotrema* Looss, 1899 sensu Witenberg (1930). Il règne d'ailleurs une assez grande confusion dans la famille des Hétérophyidés malgré les nombreuses recherches que ce groupe a suscitées. La plupart du temps, les espèces sont insuffisamment décrites ou bien de nouveaux genres sont fondés sur un seul individu ce qui occasionne lors de révisions sérieuses, une réduction considérable du nombre des genres et des espèces. A notre avis cette réduction n'est pas encore suffisante.

* * *

On ne sait pas grand chose de l'évolution des quatre helminthes que nous venons d'étudier, mais il est possible que le deuxième

hôte intermédiaire soit un Batracien, Crapaud ou Grenouille. En effet tous les naturalistes s'accordent pour dire que les Mustélidés recherchent particulièrement les Batraciens comme nourriture. En ce qui concerne *Euryhelmis squamula*, on connaît depuis fort longtemps sa métacercaire enkystée sous la peau des Grenouilles rousses et des Crapauds. Nous l'avons retrouvée à Pinchat dans les environs de Genève chez le Triton à crête. Ce dernier, nous le croyons, constitue un hôte nouveau pour ce parasite. Fraipoint (1880) qui a étudié le système excréteur de ces formes larvaires les trouva en abondance dans les environs de Liège et Zeller (1867) le signale comme fréquent à Tubinge. Ce dernier auteur constate d'ailleurs que la répartition de ces formes larvaires semble être très sporadique.

Linstow (1873) prétend avoir trouvé dans la rate d'une Grenouille la forme larvaire de *Skrjabingylus nasicola*. Cependant tous les helminthologistes connaissent la difficulté sinon l'impossibilité dans certains cas, de déterminer les larves de Nématodes, d'où il résulte que l'hypothèse de von Linstow est tout à fait gratuite.

Nous nous heurtons à une difficulté assez grande dans nos recherches car les Mustélidés sont principalement capturés pour leur fourrure, or c'est pendant les mois froids de l'hiver que cette destruction est la plus intense, au printemps et en été la valeur de la fourrure est insuffisante pour justifier le piègeage. Il en résulte que nous avons un matériel abondant à une époque ou la très grande majorité des hôtes intermédiaires possibles hibernent. Seuls quelques Mollusques aquatiques élevés en aquarium sont disponibles.

On peut se demander si ces helminthes ne pourraient pas causer des ravages dans les élevages d'animaux à fourrure. Mais il est évident qu'on ne peut répondre à cette question sans connaître l'évolution des parasites. Quelques éleveurs auxquels le Dr Revilliod s'était adressé n'avaient jamais constaté les lésions dont nous avons parlé plus haut et il est probable qu'elles sont restreintes aux animaux en liberté seulement. En admettant même la possibilité qu'un animal infesté soit introduit dans un élevage il y a beaucoup de chances pour que le ou les hôtes intermédiaires ne s'y trouvent pas.

BIBLIOGRAPHIE

1926. Baylis, H. A. and Daubney, R. *A Synopsis of the families and genera of Nematoda.* London.

1858. Beneden, P. J. van, *Mémoire sur les Vers intestinaux.* C. R. Acad. Sc. Supp. II, p. 1-376, pl. I-XXVII.

1887. Carnoy, J. B. *La vésicule germinative et les globules polaires chez quelques Nématodes.* La Cellule, t. 3, p. 5-103, pl. V-VIII.

1928. Ciurea, I. *Rossicotrema donicum Skrjabin et Lindtrop et sa métacercaire.* Arch. roumaines path. exp. et microbiol. vol. 1, p. 531-540, pl. I-III.

1851. Diesing, K. M. *Systema helminthum.* Berlin.

1845. Dujardin, F. *Histoire naturelle des Helminthes.* Paris.

1914. Förster, G. *Beiträge zur Anatomie und Histologie von Distomum acutum Leuck.* Arch. f. Naturg. Jahrg. 80, Abt. A, Heft 5, p. 1-33, fig. 1-4, pl. I-III.

1880. Fraipoint, J. *Recherches sur l'appareil excréteur des Trématodes et des Cestodes.* Arch. Biol. t. 1, p. 415-456, pl. XVIII-XIX.

1927. Henry, A. *Distomatose pulmonaire chez le Vison.* Rec. Med. Vet. t. 103, p. 1-5, fig. 1-2.

1842. Leuckart, F. S. *Zoologische Bruchstücke III.* Acad. Progr. p. 33, pl. I, fig. 7 a-b. Fribourg-en-Brisgau.

1873. Linstow, O. von, *Einige neue Nematoden nebst Bemerkungen über bekannte Arten.* Arch. f. Naturg. Jahrg. 39, Bd. 1, p. 293-306, pl. XIII.

1896. Merriam, H. C. *Synopsis of the Weasels of North America.* N. A. Fauna, No. 11.

1890. Moniez, R. *Sur un parasite (Distoma acutum F. S. Leuck.) qui vit dans les sinus frontaux du Putois.* Rev. biol. nord de France, t. 2, p. 242.

1914. Odhner, Th. *Die Verwandschaftsbeziehungen der Trematodengattung Paragonimus Brn.* Zool. Bid. Uppsala, Bd. 3, p. 231-245, fig. 1-5.

1929. Olt, A. *Untersuchungen von Iltisköpfen auf Parasiten in der Nasen und Stirnhöhle.* Deutsche Jägerzeitung, Bd. 93, p. 83-84, 155, fig. 1-3.

1927. Petrow, A. M. *Parasitische Würmer der Mustelidae. Zur charakteristik der in den Stirnhöhlen und in den Lungen parasitierenden Nematoden.* Festschrift für Skrjabin, Moscou, p. 138-149, fig. 1-9 (en russe avec résumé allemand).

1926. Poche, F. *Das System der Platodaria.* Arch. f. Naturg. Bd. 91, Abt. A, p. 1-458.

1912. Pohl, L. *Ueber das Vorkommen von Distomum acutum Leuckbeim Putorius putorius L.* Jen. Zeitschr. naturwiss. Bd. 48, p. 568, pl. XXVI.

1920. Ransom, H. B. *Synopsis of the Trematode family Heterophyidae with descriptions of a new genus and five new species.* Proc. U. S. nat. mus. vol. 57, p. 527-573, fig. 1-31.

1819. Rudolphi, C. A. *Entozoorum synopsis.* Berlin.

1922. Vevers, G. M. *On the parasitic Nematodes collected from Mammalian hosts..... with a description of three new genera and three new species.* Proc. Zool. Soc. Lond. p. 901-919, fig. 1-10.

1930. Wegelin, H. *Merkwürdige Nasenparasiten des Iltis Putorius foetorius Cuv.* Mitt. Thurg. naturf. Ges. Heft 28, p. 159-166, fig. 1-4.

1868. Weijenbergh, H. *Notice sur le Filaroides mustelarum v. Beneden.* Arch. néerlandaises sc. nat. t. 3, p. 428-434, pl. XVI.

1929. Witenberg, G. *Studies on the Trematode family Heterophyidae.* Ann. Trop. Med. and Parasit. vol. 23, p. 131-239, fig. 1-33.

1930. —— *Corrections to my paper « Studies on the..... »* Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 10, vol. 5, p. 412-414.

1897. Woodworth, W. McM. *On the occurrence of Filaroides mustelarum v. Ben. in American Skunks.* Amer. Nat. p. 234-235.

1926. Yorke, W. and. Maplestone, P. A. *The Nematode parasites of Vertebrates.* London.

1867. Zeller, E. *Ueber das enkystierte Vorkommen von Distomum squamula Rud. im braunen Grasfrosch.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 17, p. 215-220, pl. XIII.

Vol. 38, nº 14. — Mai 1931.

Notes sur le genre *Myrmica* (Latreille)

par le

Dr F. SANTSCHI

Avec 16 figures dans le texte.

Ce genre, créé par Latreille (1804) pour *Formica rubra* Linné (1758), comprend un certain nombre d'espèces et de variétés paléarctiques dont la détermination est rendue incertaine du fait de nombreuses confusions dans les différents travaux qui les concernent. Ayant éprouvé moi-même ces difficultés, j'avais relégué pendant plus de 25 ans les *Myrmica* de ma collection, espérant toujours trouver le temps de les examiner plus attentivement. La préparation d'un travail sur les Fourmis de France m'en a offert l'occasion et c'est le résultat de cette étude qui fait l'objet de ces notes. Il faut ajouter que les monographies de C. Emery (1908, 1916), Forel (1915), Bondroit (1918), G. Müller (1923), Stärke (1927) et surtout de Finzi (1926) ont toutes plus ou moins abondamment contribué à éclaircir la question, tout en créant des contradictions de détail, que je crains, pour ma part, n'avoir pu toutes résoudre. Cela provient de ce que si certaines espèces sont actuellement bien fixées, d'autres sont encore en pleine évolution et présentent de ce fait une grande tendance à varier. C'est ici que le rôle d'une hybridation possible doit avoir son importance et attirer l'attention des entomologistes. M. H. Kutter m'a écrit à ce propos avoir observé parfois des vols nuptiaux de *Myrmica* dont les sexués appartenaient à des espèces ou races différentes, et, dans des nids, des cas de mendélisme. J'ai sous les yeux un grand nombre de mâles et de femelles de *M. scabrinodis* pris dans un vol nuptial dont les mâles sont les uns typiques, les autres nettement des *rolandi* Bond. avec des intermédiaires fréquents, ce qui me décide à considérer cette dernière forme comme une simple race dérivée de *scabrinodis*. Je possède aussi une bonne série d'ouvrières

de *M. sabuleti* dont les scapes présentent toutes les transitions entre cette espèce et la *M. lonæ* Finzi, exemplaires que je rapporte à la variété *scabrinodo-lobicornis* de Forel. Cet auteur a ainsi créé de nombreuses variétés à noms binaires qui doivent, pense-t-il, exprimer des relations de parenté.

Ainsi donc, les caractères sur lesquels sont basées les diagnoses n'ont pas toujours une valeur constante. C'est surtout dans la discrimination des variétés, mais parfois aussi des espèces, que l'embarras se fait sentir. Tel est le cas des *M. scabrinodis* et *sabuleti* qui, jusqu'ici ne pouvaient se distinguer sans le mâle. Le scape des ouvrières, bien que très distinct dans les cas ordinaires, présente chez certaines variétés de *scabrinodis* un développement du lobe latéral qui peut être confondu avec celui de *sabuleti*. A part cela, le scape est, depuis Nylander, l'organe le plus utilisé pour la classification des espèces.

Un autre caractère important, la disposition des arètes et lobes frontaux, a été signalé par Müller et utilisé par Finzi, Karawajew et Stärcke. Ce dernier (1927) a établi, sous le nom de « Index frontal » (If), le rapport entre *a*, la plus grande largeur de la tête, yeux compris, et *b*, l'écartement minimum des arêtes frontales. Cet If, varie cependant assez chez les individus d'une même colonie pour n'avoir de valeur absolue que pris sur la moyenne de plusieurs individus. Aussi la classification des *M. lobicornis* proposée par cet auteur et qui divise cette espèce en deux groupes selon que l'If est au-dessus ou au-dessous de 3,5, n'est pas acceptable pour toutes les formes puisque, par exemple, la var. *alpina*, peut varier entre 3,30 et 3,67, selon ses propres mensurations. A part cela, et quoique parfois ces mensurations peuvent paraître fastidieuses ou pédantes, l'If est utile, surtout pour la distinction des espèces. A part l'écart des crètes frontales, la forme des lobes frontaux permet des distinctions utiles. C'est ainsi que les *M. aloba* For. et *rolandi* Bond. ont pu être confondues chez les ouvrières tant que la couleur, la sculpture et la forme du scape étaient seules envisagées. Mais l'examen des lobes, beaucoup plus étalés et rapprochés chez *rolandi* prévient toute erreur.

Un autre caractère, que l'on pourrait nommer indice épinotal, me paraît également utile dans bien de cas; c'est le rapport entre l'échancrure sous-spinale et le lobe épinotal. J'entends par échancrure sous-spinale la concavité dessinée par le profil de la partie

supérieure de la face déclive, concave, de l'épinotum et le bord

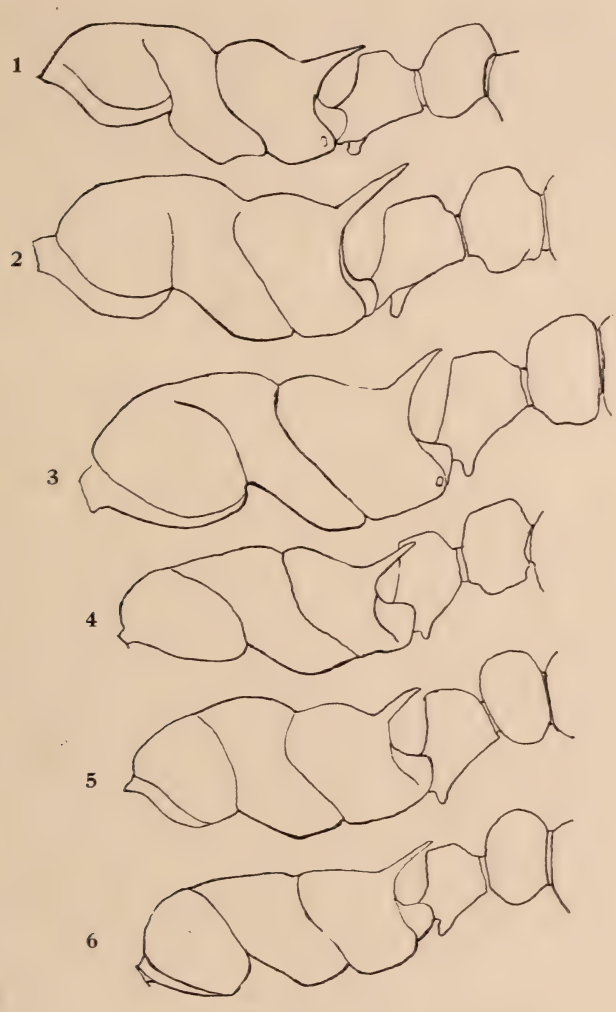


Fig. 1 à 6.

Profil du thorax et du pédoncule de: 1. *Myrmica scabrinodis* Nyl.; 2. *M. sabuleti* Meinert v. *spinosior* n. var.; 3. *M. schencki* Emery; 4. *M. lobicornis* Nyl. st. *arduennæ* Bondroit; 5. *M. lobicornis* st. *pyrenæa* Bondroit; 6. *M. lobicornis* st. *foreli* n. st.

inférieur de l'épine. Puis, comme lobe épinotal la saillie inférieure de l'épinotum en arrière d'une verticale tangente au fond de

l'échancrure sous-spinale. Ce rapport est facile à évaluer à l'œil

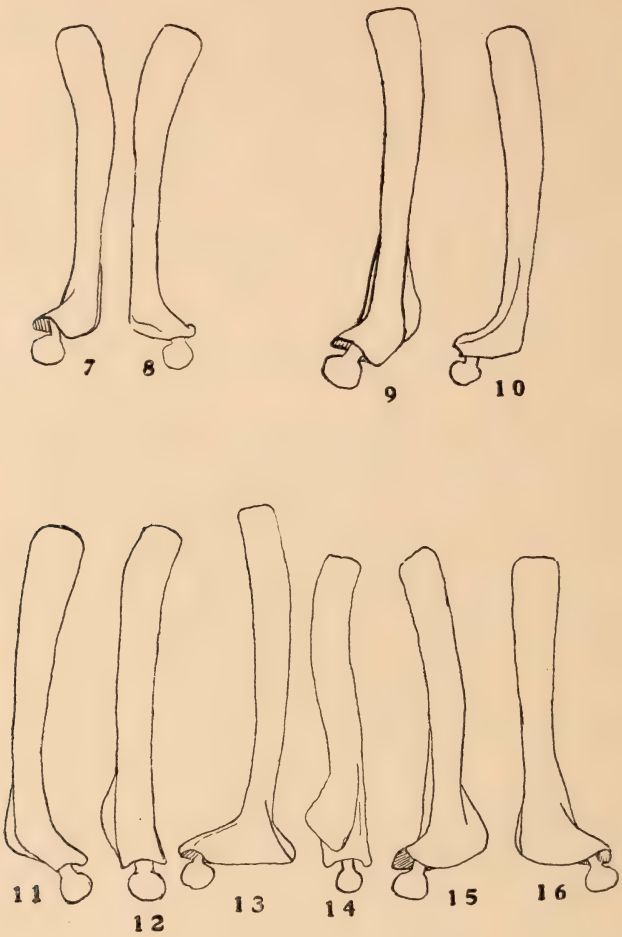


Fig. 7 à 16.

Scape des ouvrières vu par diverses faces. 7 et 8: M. *scabrinodis* Nyl.; 9 à 12: *M. sabuleti* v. *spinosior* n. var.; 13. *M. sabuleti* st. *lonæ* Finzi, d'après un cotype reçu de l'auteur; 14 à 16: *M. sabuleti* st. *lonæ* v. *scabrinodo-lobicornis* Forel.

sans mensuration, et permet de distinguer les ☿ de *M. scabrinodis* de *M. sabuleti*, *M. lobicornis* de *M. schencki*, etc. fig. 1 à 7.

I.

Révision de quelques espèces paléarctiques.

Myrmica rubra (L.) = *Myrmica ruginodis* Nyl.

Quand Nylander (1866) décrivit sa série d'espèces de *Myrmica* jusqu'à lui confondues sous le nom de *M. rubra* (L). il négligea ou omit de reconnaître ce dernier. Il est vrai que sa description originaire était des plus sommaire, et ce nom fut presque oublié. Forel (1874) le résuscita dans ce sens qu'il considéra *M. rubra* comme espèce et les espèces de Nylander comme races ou sous-espèces. Emery (1908) crût démontrer que l'espèce de Linné, dans sa première acceptation, ne pouvait concerner que les *M. laevinodis* et *M. ruginodis*, qu'il laissa comme sous-espèces de *rubra*, tandis que les autres formes de Nylander furent considérées comme espèces à part. En outre, Emery désigna comme génotype la *M. rubra*, se basant logiquement pour cela sur le fait que Latreille avait crée son genre sur cette espèce. A la rigueur, cette conception pouvait se soutenir tant que *lævinodis* et *ruginodis* étaient de simples sous-espèces, mais depuis que Bondroit, Müller et Finzi les ont élevées au rang d'espèce, omettant le nom primitif sur lequel est basé le genre, les choses changent d'aspect. D'abord, j'estime que les caractères distinctifs des *M. lævinodis* et *ruginodis* sont suffisants pour donner raison à ces auteurs et j'admets ces formes comme espèces. Mais il n'est plus soutenable que le type du genre ne soit plus qu'un nom nullement représenté par une forme concrète, et, comme d'autre part, un genotype ne peut être changé, force est de désigner arbitrairement un synonyme, mais lequel ? Emery a déjà limité le choix aux deux espèces ci-dessus. Je pense donc qu'il faut admettre que Nylander, ayant dabord distingué *M. lævinodis* c'est la deuxième forme restante *M. ruginodis*, qu'il aurait dû ne pas renommer, qui doit tomber en synonymie avec *F. rubra* L.

Myrmica lævinodis Nyl. v. *europæa* Forel.

♂ (non décrit) Long: $4^{mm},3$. D'un jaune plus ou moins brunâtre terne; pattes plus pâles. Ailes jaunâtres. Tête finement réticulée, ponctuée, avec des rides espacées. Pilosité des appendices aussi

longue mais plus oblique et plus espacée que chez le type. Epinotum plus anguleux, subdenté. Le reste comme chez le type, mais plus petit et plus clair.

Finlande, ♂ ☿.

Myrmica sulcinodis Nylander v. *wesmaeli* (Bondroit).
Emery 1922, p. 172.

M. wesmaeli. Bondroit, 1918, p. 106, 1920, p. 151, (non Finzi 1926).

Dans sa description originale, Bondroit décrit cette forme comme ayant le scape simplement coudé en angle droit, sans lobe, et, dans sa liste des espèces de 1920, il la place dans le groupe *lobicornis.* Or, la description originale permet de reconnaître en elle, ainsi que l'a fait déjà Emery, une simple variété de *M. sulcinodis* faisant passage à la *M. lobicornis* v. *lobulicornis* Nyl., peut-être ce que Forel (1874, p. 76) entend par v. *lobicorno-sulcinodis.* En effet, la couleur, l'aire frontale finement chagrinée et un peu ridée, le coude du scape anguleux extérieurement et la sculpture conviennent tout à fait à certains individus du Val d'Esquierry, 1950 m., Hte-Garonne, qui ne diffèrent de *wesmaeli* que par la plus faible longueur des épines, raisons pour laquelle je considère ces exemplaires comme *lobulicornis.* Je possède deux bonnes séries de *sulcinodis* provenant des mêmes parages et également reçus de M. Gadeau de Kerville, dont quelques individus ont l'angle du scape plus accentué et peuvent passer pour la var. *wesmaeli* Bond. Le type de cette variété est du Ganigou, 1800 m., Pyrénées orientales. Quant à *M. wesmaeli* Finzi 1926, p. 97, (non Bondroit) il s'agit d'une simple variété de *M. sabuleti* Meinert.

Myrmica aloba (Forel).

M. scabrinodis v. *aloba*, Forel, 1909, p. 103 ☿. Emery, 1920, p. 60.
M. rugulosoides v. *aloba*, Finzi, 1926, p. 95 ☿ ♂.
M. rolandi, Finzi, 1926, p. 89 ☿ ♀ (partim) ♂.
M. albuferensis, Lomnicki, 1925, p. 15 ☿.

La découverte du ♂ et l'examen des exemplaires déterminés par M. Finzi, qui a eu la bonté de me les communiquer, me décident d'élever cette forme au rang d'espèce. En effet, par son mâle à scape allongé comme les quatre premiers articles du funicule, cette

forme se détache du *scabrinodis* pour se rapprocher du *sabuleti;* mais la forme des arêtes frontales des ☿ et ♀ la fait distinguer nettement de ces deux espèces, donc également de *M. rolandi* qui n'est qu'une sous-espèce du *scabrinodis*. Ces arêtes sont bien moins échancrées chez *aloba*, leur indice frontal 2,75. Chez la ☿ le scape se coude brusquement sans lobe, ou avec un bord latéral étroit, et ressemble à *scabrinodis*. Echancrure métanotale moins profonde, le nœd du pétiole plus large et plus court que chez cette espèce. Epines longues comme une fois et demi leur intervalle basal. Echancrure sous-spinale un peu plus grande que le lobe épinotal. Sculpture un peu plus forte que chez *scabrinodis;* la couleur est en général roux brunâtre, la tête et le gastre plus foncés et ressemblant beaucoup à la var. *rolandi* avec laquelle elle a été souvent confondue.

Le ♂ est plus petit que celui de *sabuleti*, le nœud du pétiole plus bas. Massue antennaire de 4 à 5 articles. Brunâtre, tête plus foncée et finement chagrinée. Binae légèrement réticulées striés, le reste assez lisse. Long: 4^{mm}.

Espagne, Portugal, Pyrénées orientales et Montagnes deTunisie.

Myrmica scabrinodis Nyl.

(Fig. 1, 7, 8.)

Nylander 1846, p. 930. Mayr, 1885, p. 410, 411; 1861, p. 64, 65. André, 1882, p. 319, 322, 325. Emery, 1908, p. 166, 174; 1922, p. 40. Donisthorpe, 1916, p. 125; 1927, p. 135. Müller, 1923, p. 43. Finzi, 1926, p. 99.

Myrmica scabrinodis v. *sabuleti*, Forel, 1915, p. 29, 31.
Myrmica rubra st. *scabrinodis*, Forel, 1874, p. 76, 78, 79.

Cette espèce, très répandue, comprend de nombreuses races et variétés plus ou moins distinctes, passant les unes aux autres par des intermédiaires plus ou moins fréquents. Il arrive souvent que les caractères sur lesquels sont basées ces variétés, couleur, sculpture, forme du scape, manquent de constance chez les individus d'une même colonie. La valeur de ces variétés n'est donc que relative et il faudra des études basées sur un matériel très abondant pour en établir les diagnoses définitives. En revanche, je pense avec Stärcke (1928, p. 244) que la *M. sabuleti* Meinert considérée jusqu'ici comme simple variété de *scabrinodis* mérite d'en être séparée comme espèce distincte. La constance de la forme du

scape chez le ♂, long comme l'ensemble des trois articles suivants, caractérise le *M. scabrinodis*. L'ouvrière est plus difficile à distinguer; cependant, elle est ordinairement plus petite, le scape est coudé, sans lobe latéral, ou tout au plus avec une légère crête moins développée que chez *sabuleti;* l'échancrure sous-spinale pas nettement plus grande que le lobe épinotal.

☿ Long: 3 à 5mm. D'un roux plus ou moins clair, avec souvent le dessus de la tête et le milieu du gastre rembrunis. Assez fortement ridée rugueuse, la sculpture est intermédiaire entre *M. rubra* et *sulcinodis*. Rides frontales plus fines, avec, parfois, des anastomoses espacées. Mésosternum ridé en long. Lames frontales assez arquées, distantes comme le tiers environ de la largeur de la tête. Scape brusquement coudé vers sa base, où il est aussi épais qu'au milieu de sa longueur; une fine ride accentue les bords supérieurs et inférieurs de sa coudure mais s'étend exceptionnellement sur son sommet en crête transversale; la ride supérieure souvent un peu plus dilatée au niveau de la courbe. Impression métanotale assez forte. Epines un peu plus longues que leur intervalle distal. Pétiole tronqué dessus. Postpétiole aussi long ou un peu moins long que large.

♂ Long: 4mm,5 à 6mm. Brun foncé; appendices brun clair, mandibules et petits tarses roussâtres. Tête finement ponctuée recticulée, scutum lisse et luisant, parfois quelques stries ou des points vers les sillons de Mayr, le scutellum et l'épinotum; le reste lisse. Pilosité des antennes aussi longue ou plus longue que l'épaisseur des articles. Tête aussi large que longue, les angles antérieurs arrondis. Mandibules de cinq dents. Le scape aussi épais que la massue. Thorax aussi large que la tête. Epinotum anguleux, subdenté. Pétiole un peu plus long que haut. Ailes hyalines; la moitié basale jaunâtre, les nervures jaune brunâtres.

Myrmica scabrinodis v. *rugulosoides*. For.

Forel 1915, p. 29 ☿. Kutter, 1924, p. 8, 15 ♂ ♀.

M. rugulosoides, Bondroit, 1918, p. 102. Finzi, 1926, p. 94.
M. specioides, Bondroit, 1918, p. 100, 101.

☿ Long: 3mm,5 à 4mm, 5. Cette variété ne diffère guère du type que par la couleur plus claire et plus uniforme. Stärcke qui,

comme moi, a examiné des types reçus de Forel, m'écrit que la couleur est dûe à l'habitat, ordinairement des lieux humides, tourbières, etc. Quant au scape, il est tantôt sans lobe, tantôt très faiblement lobé, du reste comme chez *scabrinodis*. Le mâle est souvent plus clair et plus lisse.

J'ai sous les yeux un exemplaire type du *specioides* Bondroit; il ne diffère en rien de *rugulosoides*.

Myrmica scabrinodis v. *pilosiscapus* (Bondroit).

Finzi, 1926, p. 102.

M. pilosiscapus, Bondroit (1919), 1920 *b*, p. 301; 1920 *a*, p. 147.
M. rolandi Bondroit, 1918, p. 101 ♂ (part. ☿ ♀).

C'est à peine si cette forme mérite d'être considérée comme variété. Bondroit qui a pris le *sabuleti* pour *scabrinodis* a naturellement pris cette dernière pour une forme inédite en la décrivant sous le nom de *pilosiscapus*. J'ai pu examiner plusieurs ☿ et ♂ types ou cotypes de Pontarlier et communiqués par M. Vandel. Les ☿ sont en général plus foncées, surtout le gastre; les rides du front sont un peu plus fortes. Le ♂ est légèrement striolé sur le scutellum et la partie postérieure des binae.

Myrmica scabrinodis v. *turcica* n. var.

☿ Long: $4^{mm},2$ à $4^{mm},6$. D'un brun un peu rougeâtre; dessus de la tête et du gastre plus obscurs, appendices plus clairs. Sculpture comme chez le type de l'espèce, sauf que le mésosternum est réticulé ponctué (ridé en long chez le type). Aire frontale plus ou moins striée derrière. Le coude du scape fait un angle droit devant et un peu plus distant de la base que chez le type, le bord supérieur presque aussi lobulé que chez *sabuleti*. Indice frontal $3^{mm},8$. Sillon métanotal assez profond. Epines aussi longues que chez le type, épaisses à la base, aiguës, plus relevées sur le plan épinotal. Du reste comme chez *scabrinodis* Nyl.

♀ Long: $5^{mm},5$. Mésosternum plus finement strié que chez le type et que le reste des côtés du thorax. Couleur comme chez l'ouvrière.

Ankora (Gadeau de Kerville) ☿ ♀ types, Moldavie; Val du Berlad (Montandon) ☿ ♀.

Myrmica scabrinodis st. *rolandi* (Bondroit).

M. rolandi, Bondroit, 1918, p. 101 ☿ ♀ (part. nec. ♂). 1920 *a*, p. 150 ♂. 1920 *b*, p. 300.
M. scabrinodis v. *rolandi*, Emery, 1922, p. 40.

Cette race est caractérisée chez la ☿ par sa couleur d'un roux plus vif, le gastre et souvent l'épistome rembrunis. Les rides des tempes et de l'occiput plus anastomosées. Tête plus large. Arêtes frontales plus espacées (mais moins que chez *aloba*). Thorax un peu plus épais. Epines peu relevées, long: 4^{mm} à 5^{mm}.

Chez le ♂, la sculpture se caractérise par des rides surajoutées à la fine réticulation de la tête, surtout aux tempes et au vertex. Le trigonum et les côtés des binae restent lisses, mais le reste du scutum est strié. Le scape presque droit; épais, un peu moins long que les trois articles suivants réunis. Face basale de l'épinotum plus oblique.

J'ai reçu de nombreux exemplaires ♂ et ☿ ♀ des Pyrénées centrales; dans les environs de Luchon, entre 1000 et 2000 m., Haute-Garonne (Gadeau de Kerville). Le type est des Pyrénées orientales. Cette forme a été souvent confondue avec *M. aloba* For. à laquelle elle ressemble beaucoup par sa couleur et sa sculpture. Finzi, qui n'a certainement pas connu la description du ♂ de Bondroit (1920), a décrit sous ce nom celui de *M. aloba*.

Sexués en juillet, août.

Myrmica scabrinodis st. *rolandi* v. *reticulata* n. var.

L'ouvrière ne diffère de celle de *rolandi* que par la couleur plus terne des appendices. Le ♂ a une sculpture intermédiaire entre celle du type *scabrinodis* et *rolandi*, les rides de la tête étant plutôt réticulaires que longitudinales.

Pyrénnées centrales, Cirque d'Espingo, entre 1850 et 2000 m., août 1929 ☿ ♀ ♂ (types). — Val Astos, Commune d'Oô, entre 1100 et 1200 m., août. — Val de la Frèche, fond de la vallée de la Pique, entre 1550 et 1650 m. Haute-Garonne, sous des pierres (H. Gadeau de Kerville leg.).

Myrmica scabrinodis st. *striata* (Finzi).

M. rugulosoides v. *striata*, Finzi, 1926, p. 96 ☿ ♀ ♂.

Cette race, dont je dois à M. Finzi d'avoir pu examiner les types ☿ et ♂, est assez voisine de *rolandi* par la sculpture de son ♂

dont la tête est aussi ridée striée sur un fond finement réticulé. Il diffère de *rolandi* par son thorax presque entièrement strié; seuls la ligula et le milieu du trigonum sont plus ou moins lisses. Le scape est un peu arqué, épais comme la massue et long comme l'ensemble des trois premiers articles du funicule. Noir; bout des mandibules, funicule, tegulae, derniers tarses et bout du gastre d'un jaune plus ou moins brunâtre. Long.: 5^{mm}.

L'ouvrière se distingue de celle de *rolandi* par les rides de la tête assez régulières, peu anastomosées ou interrompues sur les côtés. Les interrides, sauf ceux du front, et le lit du scape assez réticulés. Rides du thorax et du pédoncule grossièrement vermiculées, longitudinales et presque sans anastomoses. Coude du scape sans lobe latéral. Front comme chez *rolandi*. Indice frontal 3,26. Epines assez fortement relevées. Pétiole un peu moins large derrière que chez *scabrinodis*.

Myrmica sabuleti Meinert.

Meinert, 1860, p. 55 ☿ ♂. Staercke, 1930, p. XVI.

M. scabrinodis v. *sabuleti*, Emery, 1895, p. 314; 1908, p. 176; 1916 p. 120, 125; 1922, p. 40. Donisthorpe, 1915, p. 132, 1927, p. 143, Finzi, 1926, p. 101.

M. scabrinodis, Forel, 1915, p. 29, 31. Bondroit, 1918, p. 101; 1920, p. 147, 150. Müller, 1923, p. 43 (part.).

Comme il a été dit plus haut, cette forme peut être considérée comme espèce distincte de *scabrinodis*. C'est l'opinion de Stärcke qui a vu le type de Meinert. L'ouvrière est plus grande, 4^{mm} à 5^{mm},3 d'un roux brunâtre, le gastre plus ou moins rembruni. La sculpture un peu plus forte que chez *scabrinodis*. Le lobe du scape plus accentué. Les épines un peu plus longues. Le lobe épinotal plus petit que l'échancrure sous-spinale. La ♀ est longue de 5^{mm} à 6^{mm}. Les lobes du scape plus accusés que chez *scabrinodis*. Ailes jaunâtre clair, plus foncées vers la base.

Le mâle se distingue de *scabrinodis* par son scape long comme les quatre ou quatre et quart premiers articles du funicule réunis, et ses ocelles plus espacés. Long: 5^{mm} à 6^{mm}. Brun plus ou moins foncé, gastre plus clair. Mandibules, massue ou tout le funicule roussâtres; pattes et genitalies brun jaunâtre. Ailes comme la ♀. Tête finement et irrégulièrement ponctuée réticulée. Trigonum presque lisse; reste du thorax assez irrégulièrement ridé en long;

les binae plus faiblement, l'épinotum et parfois le dessus des nœuds plus fortement.

Cette espèce est assez commune, surtout dans le sud de l'Europe, où elle est plus robuste.

Myrmica sabuleti v. *spinosior* n. var.

(Fig. 2, 9, 10, 11, 12.)

M. wesmaeli, Finzi, 1926, p. 95 (non Bondroit).

☿. Long: 4mm à 5mm,3. Ne diffère du type que par ses épines plus longues, longues environ deux fois comme l'intervalle de leur base. La tête, et souvent le gastre, rembrunis.

♀. Long: 5mm,5 à 6mm. Comme la ☿. Ailes jaunâtres, rembrunies à la base.

♂. Long: 5mm. Noir, appendices bruns. Tête finement et irrégulièrement réticulée ponctuée. Ligula luisante, reste du thorax et côtés du pétiole striés ridés, le reste du corps lisse. Scape comme chez *sabuleti*, un peu plus atténué vers le bout. Angles de l'épinotum accentués, du reste comme chez le type.

Le ♂ sur lequel est basé cette description est le type même du *wesmaeli* Finzi, que ce dernier a bien voulu me communiquer ainsi qu'une ouvrière. C'est par erreur que cet auteur indique la longueur du scape du mâle comme étant égale aux trois premiers articles du funicule; c'est comme la longueur des quatre qu'il faut lire.

Pyrénées-Orientales. Irun (Lindberg). Corse, Poggiolo. Espagne, Italie. Le ♂ type est de Castelnovo, Vénétie.

Sexués en août.

Myrmica sabuleti st. *lonæ* (Finzi).

(Fig. 13).

M. scabrinodis subsp. *lonæ*, Finzi, 1926, p. 99, 103 (part.) ☿ ♀ ♂.
M. scabrinodis v. *lonæ*, Karawajew, 1929, p. 207.

☿. Long: 5mm à 5mm,3. Sculpture forte de *sabuleti* dont cette race diffère par le lobe du coude du scape qui, de longitudinal et supérieur comme chez *sabuleti*, se prolonge transversalement et en se développant plus ou moins fortement sur le coude. Vu de profil, il fait un angle aigu ou une pointe comme chez *schencki* Em. If: 3,5.

Scape du ♂ comme chez *sabuleti*, soit long comme les quatre premiers articles du funicule, mais assez fortement coudé à la base. On pourrait penser à une forme de passage entre *sabuleti* et *schencki*, mais plus rapprochée de cette dernière. Long: 5mm.

Le type est d'Italie; il m'a été communiqué par M. Finzi que j'en remercie vivement. Je possède quelques ☿ de Comana Vlasca, Roumanie (Montandon).

Myrmica sabuleti st. *lonæ* v. *scabrinodo-lobicornis* (Forel).

(Fig. 14, 15, 16.)

M. rubra v. *scabrinodo-lobicornis*, Forel, 1874, p. 77.
M. scabrinodis subsp. *lonæ*, Finzi, 1926, p. 99, 103 (part.).

☿. Long: 3mm,8 à 4mm,2. Couleur et sculpture se rapprochant plutôt de *sabuleti*. Le lobe du scape varie beaucoup, depuis le simple lobe latéral de *sabuleti* jusqu'à la large expansion transversale de *lonæ*. Les formes intermédiaires sont les plus fréquentes. Le ♂ est plus petit que celui de *lonæ*, mais avec le scape également coudé à la base. If: 3,5.

Je possède une bonne série de ☿ avec les différentes formes du scape d'un roux assez clair, prises à Lausanne. J'ai aussi capturé quelques exemplaires ☿ et ♂ plus foncés, sur les flancs du Vésuve, Septembre 1924. Roumanie, Russie. La curieuse variabilité du scape chez cette forme me fait supposer la possibilité d'hybridation avec le *lobicornis*.

Myrmica vandeli Bond.

Bondroit, 1920*a*, p. 148, fig. - 1920*b*, p. 301 ♂♀. fig.

Grâce à M. Vandel j'ai pû examiner un couple de cette intéressante espèce. Les descriptions de Bondroit sont suffisantes. J'ajouterai seulement que les arêtes frontales sont moins sinuées que chez *scabrinodis* et plus que chez *rubra*. Indice frontal: 2,66. La base du scape rappelle celui de *sabuleti*, espèce voisine. L'ouvrière est inconnue, peut-être n'existe-t-elle pas.

Myrmica lobicornis Nyl.

Nylander, 1846, p. 932 ☿♀, 1849 ♂. Stärcke, 1927, p. 74, 76, 78 fig. ♀☿♂.

Le type de cette espèce a été vu et redécrit dernièrement par Stärcke, 1927; il a le lobe du scape très développé. Je possède

de Finlande, patrie du type, une série qui s'y rapporte exactement. Par contre, je ne la connais pas d'Europe méridionale ni même de Suisse, et sans affirmer son absence dans ces régions — mon matériel n'est pas assez riche pour cela — je pense que la plupart des *M. lobicornis* considérés comme types par les auteurs se rapportent plutôt aux variétés récemment décrites par Bondroit et Stärcke, et surtout à la v. *alpina*. M. Stärcke m'a fait gracieusement cadeau d'un type de cette variété, j'en ai vu et reçu de nombreux exemplaires des Alpes (Kutter) et des Pyrénnées centrales (Gadeau de Kerville). Parmi les uns et les autres se trouvent des séries à lobe réduit, dentiforme, que je considère comme étant la v. *lobulicornis* Nyl. La var. *alpina* se trouve être une forme de transition entre *lobulicornis* et *lobicornis* type.

Dans son travail ci-dessus mentionné, M. Stärcke s'est particulièrement attaché à l'étude de l'index frontal If, chez *lobicornis* et les formes affines. Il donne comme moyenne: *lobicornis* type 3,80; *alpina* 3,30 à 3,67; *angustifrons* 3,96 à 4,39; *appenina* 2,95 à 3,5; *arduennæ* 3,75 à 3,91; *schencki* $4^{mm},63$ à $4^{mm},96$; var. *kutteri* $5^{mm},00$; ce qui indique pour cette dernière variété que l'intervalle minima des arêtes frontales représente le cinquième de la largeur de la tête, yeux compris. Comme Finzi et Stärcke basent la distinction entre *lobicornis* et ses stirpes d'une part et *schencki* et ses variétés et stirpes d'autre part sur l'indice frontal, on peut voir que, d'après les chiffres ci-dessus, cette base est acceptable bien que, entre *angustifrons* Stärcke et *schencki* Emery, la distance n'est pas grande. C'est pourquoi, dans le doute, l'examen du rapport entre l'échancrure sous-spinale et le lobe épinotal toujours constant pour ces deux espèces, doit être consulté, l'échancrure étant bien plus grande que le lobe dans le groupe *schencki* et égal ou plutôt plus petit dans le groupe *lobicornis*.

Myrmica lobicornis st. *foreli* n. st.

(Fig. 6.)

M. lobicornis arduennæ v. ? Finzi, 1926, p. 108.

♀. Long: $3^{mm},7$ à $4^{mm},3$. Brune, milieu du gastre noir, appendices roux brunâtre. Rides de la tête assez espacées, longitudinales devant, réticulées sur les côtés. Interrides presque lisses, sauf entre les arêtes frontales, où elles sont plus ou moins finement ponctuées.

Aire frontale lisse, rarement quelques courtes rides derrière. Rides du thorax fortes, longitudinales, mais assez serpigineuses et anastomosées. La pilosité dressée paraît facilement caduque, elle manque plus ou moins chez la plupart des exemplaires examinés.

Côtés de la tête faiblement convexes. Front étroit, If: 4 à $4^{mm},7$, les arêtes frontales fortement échancrées. Lobe du scape un peu plus développé que chez *alpina*. Sillon métanotal faible ou nul. Face basale de l'épinotum peu ou pas convexe, assez horizontale ou presque sur le même plan que le promésonotum. Epines assez divergentes, aussi longues ou plus longues que l'intervalle de leur base. Echancrure sous-spinale un peu plus grande que le lobe. Pétiole tronqué dessus. Postpétiole environ un quart plus large que long. Gastre lisse.

♀. Long: 5^{mm}. Brun foncé. Parties du pronotum, de l'épinotum, du pédoncule, bout du gastre et appendices roussâtres. Tête plus fortement sculptée que chez l'ouvrière. Aire frontale striée. Scutum et scutellum fortement ridés en long. Côtés du thorax plus irrégulièrement ridés, le mésosternum plus finement strié ridé. If: 3,7. Front un peu plus large. Le scape atteint le bord postérieur de la tête. Epines plus longues que chez *alpina*. Pour le reste comme chez la ☿.

Tyrol: Schluderbach (Forel). 1 ♀, 57 ☿ de la collection Forel au Muséum de Genève (communiqués par M. le Dr J. Carl), 3☿ (reçues autrefois de Forel) et d'autres (communiqués par M. H. Kutter).

Myrmica lobicornis st. *arduennæ* (Bondroit).

(Fig. 4)

Finzi, 1926, p. 108. (Fig. 4).

M. lobicornis v. *arduennæ*, Bondroit, 1911, p. 12.
M. arduennæ, Bondroit, 1918, p. 105.

☿. Long: 4^{mm} à 4^{mm}, 8. Brun foncé. Appendices brun clair ou roussâtres. Rides de la tête assez espacées. Les interrides sont finement réticulés ponctués. Les rides du thorax et du pédoncule plus grossières, sans cette sous-sculpture. Front assez échancré, étroit. If : 3,7 à 4. Aire frontale striée. Scape lobé à peu près comme chez *alpina*. Côtés de la tête un peu convexes. Sillon métanotal assez profond. Face basale de l'épinotum convexe et

oblique. Epines aussi longues que l'intervalle de leur pointe, assez droites et peu divergentes. Echancrure sous-spinale légèrement plus faible que le lobe épinotal. Pétiole tronqué dessus. Postpétiole distinctement plus large que long. ♀ et ♂ inconnus.

Belgique: Hokai, Grand Duché de Luxembourg ? Je possède quelques cotypes reçus autrefois de M. Bondroit.

Myrmica lobicornis st. *pyrenæa* (Bondroit).

(Fig. 6.)

M. lobicornis v. *pyrenæa*, Bondroit, 1918, p. 106. Finzi, 1926, p. 108.

☿. Long: 3mm,6 à 3mm,9. Brun noirâtre, appendices rouge brunâtre. Rides de la tête irrégulièrement anastomosées. Les interrides presque lisses. Rides du thorax et du pédoncule, fortes, plus serpigineuses sur le promésonotum. Tête et front un peu plus large que chez *arduennæ*. Aire frontale striée. If: 3,3. Scape un peu moins longuement lobé que chez *alpina*. Sillon métanotal profond. Face basale de l'épinotum convexe. Epines à peine plus courtes et plus divergentes que chez *arduennæ*. Echancrure sous-spinale aussi grande que le lobe. Tronquature du pétiole arrondie dessus. ♀ et ♂ inconnus.

Pyrénnées-Orientales, Mont Canigou, 1800 m. Un exemplaire type communiqué par M. Vandel.

Ces trois dernières races sont assez rapprochées par leur couleur et leur taille. Elles se distinguent surtout par la sculpture des interrides, l'aire frontale et la forme de l'épinotum.

M. Stärcke a décrit sous le nom de *M. lobicornis* subsp. *apennina*, une quatrième race concolor, voisine des précédentes, que je ne connais pas en nature. Elle a les épines parallèles et l'If: 3.

Le type est du Monte Cimone, Apennins.

Myrmica lobicornis v. *brunescens* (Karawajew).

M. schencki v. *brunescens*, Karawajew, 1929, p. 208.

M. Karawajew a décrit dernièrement quelques nouvelles *Myrmica* dont il a eu la bonté de m'offrir des cotypes de cette variété et de la suivante. L'examen de ces exemplaires me décide à les classer dans l'espèce *lobicornis* plutôt que *schencki*. En effet, si le front est un peu étroit, il l'est cependant moins que chez

angustifrons et même que chez les extrêmes *alpina*, soit If: 3,5. Mais surtout le lobe épinotal est franchement du type *lobicornis*, soit aussi grand ou plus grand que l'échancrure sous-spinale.

Teberd, Caucase.

Myrmica lobicornis st. *burtshak-abramovitshi* (Karawajew).

M. schencki v. *burtshak-abramovitshi*, Karawajew, 1929, p. 209.

J'ai la même remarque à faire pour cette forme que pour la précédente. L'index frontal est 3,55. L'échancrure sous-spinale aussi petite que le lobe épinotal. Du reste dessiné par W. Karawajew fig. 4 *c*.

Lac Wilden, Wolhynie.

Myrmica schencki (Emery).

(Fig. 3.)

Bondroit, 1018, p. 103. Müller, 1923, p. 44. Finzi, 1926, p. 109. Stärke, 1927, p. 76, 77, 81.

M. rubra st. *scabrinodis* v. *schencki*, Emery, 1895, p. 315.

M. scabrinodis st. *schencki*, Emery, 1908, p. 178; 1916, p. 120, 123; 1922, p. 42. Forel, 1915, p. 29, 31.

M. lobicornis, Mayr, 1855, p. 412, ♂. Förster, 1850, p. 69. Schenck, 1852, p. 82.

Cette belle espèce est assez voisine de *M. lobicornis* par son scape lobé transversalement; elle s'en distingue non seulement par sa taille plus grande, son front plus étroit, If: 4,6 à 5, mais aussi par son échancrure sous-spinale beaucoup plus grande que le lobe épinotal.

II.

Un cas d'ergatandromorphie latérale chez *Myrmica sulcinodis*.

La tête a la sculpture, la couleur et la forme de l'ouvrière type à l'exception de la joue et de l'angle postérieur droit qui sont plus arrondis. La mandibule droite est mâle. La mandibule et l'antenne gauches sont ouvrières. L'antenne droite, bien qu'ayant

12 articles et la couleur de l'ouvrière, a les articles de la massue légèrement plus allongés que chez celle-ci, mais moins longs que chez le mâle. Yeux du type ouvrière. La moitié gauche du thorax avec ses appendices sont roussâtres et nettement du type ouvrière, à peine déformés par la nécessité du raccordement avec les pièces supplémentaires du mâle, soit le mésonotum, scutellum et métanotum. Il est intéressant de constater que le sillon métanotal de l'ouvrière correspond à la suture scutello-métanotale du mâle, tandis que le métanotum mâle est représenté chez l'ouvrière par une légère élévation sur le devant de l'épinotum et séparé de ce segment par une faible impression qui ne se voit pas chez l'ouvrière normale. En outre, comme c'est vers son milieu que le thorax de l'ouvrière est le plus étroit et que c'est précisément là que celui du mâle est le plus large, il s'en suit une déformation en arc du thorax, avec concavité du côté ouvrière.

Les pièces thoraciques du mâle sont toutes représentées, mais leur développement individuel est assez réduit de façon à ce que les parties de chaque sexe s'harmonisent en grandeur. Les insertions alaires existent, mais l'aile postérieure est seule encore adhérente. La sculpture est formée de rides plus irrégulières que chez le mâle et moins grossières que chez l'ouvrière, donc intermédiaires. Epinotum denté. Pédoncule assez régulièrement divisé en deux parties mâle et ouvrière, avec leurs couleurs respectives. Gastre noir sur le premier segment, passant au brun roussâtre sur les segments suivants et dessous; il est plus court, plus convexe et un peu plus poilu à gauche. Il est plus allongé à droite où il laisse saillir les valves génitales qui manquent de l'autre côté.

Un ☿ ♂ du Cirque d'Epingo, Haute-Garonne, 2000 m., capturé par M. H. Gadeau de Kerville, avec de nombreuses ouvrières et quelques mâles de *Myrmica sulcinodis* Nylander. Un examen soigné de tous ces insectes n'a montré aucun autre cas d'hermaphrodisme.

Cet ergatandromorphe est intéressant par les caractères intermédiaires des angles de la tête et de l'antenne droite, ainsi que de la sculpture du thorax mâle. Si la séduisante théorie de Boveri est vraie, elle n'explique pas à elle seule cette intersexualisation, et il faut admettre que l'influence hormonique d'un sexe sur l'autre peut se réaliser au cours des premiers stades du développement dans des conditions qui restent à préciser. C'est dans ses grandes

lignes, ce que Vandel (1931, p. 126) propose comme conclusion dans son dernier travail sur un cas fort intéressant de dinergatandromorphie. D'autre part, la théorie de Boveri explique assez facilement les cas d'hermaphrodisme successif dans une colonie d'hyménoptères. En effet, si cette monstruosité est due à la division parthénogénétique de l'œuf avant son passage devant la spermathèque, on peut admettre que l'œuf subit un retard mécanique dû à un rétrécissement de l'oviducte, rétrécissement fonctionnel et passager dans les cas isolés les plus fréquents, plutôt pathologique et plus persistant dans les cas multiples.

BIBLIOGRAPHIE

1882. André, Êrn. *Species des Hyménoptères composant le groupe des Formicides* Spec. Hym. d'Europe et Algérie. II, p. 1-437.

1918. Bondroit. *Les fourmis de France et de Belgique.* Ann. Soc. Ent. France, LXXXVII, p. 1-174.

1920*a* —— *Notes diverses sur les Fourmis d'Europe.* Ann. Soc. Ent. Belgique, LIX, p. 143-158.

1920*b* —— *Supplément aux Fourmis de France et de Belgique.* Ann. Soc. Ent. France (1919), LXXXVIII, p. 299-305.

1915. Donisthorpe, H. *British ants* (Plymouth).

1927. —— *British ants;* 2º Edit. (London).

1895. Emery, C. *Beiträge zur Kenntnis der nordamerikanischen Ameisenfauna.* Zool. Jahrb. VIII, p. 258-360.

1908. —— *Beiträge zur Monographie der Formiciden des paläarktischen Faunengebietes*, I. *Myrmica.* Deutsch. Ent. Zeitschr. p. 165-186.

1916. —— *Fauna entomologica Italiana, Formicidæ.* Bul. Soc. Ent. Ital. (1915), p. 75-275.

1920. —— *Notes critiques de Myrmécologie*, VI, Ann. Soc. Ent. Belgique, LX, p. 59-61.

1922. —— *Genera Insectorum, Myrmicinæ.*

1926. Finzi. *Le forme europee del Genere Myrmica Latr.* Bol. Soc. Adriatica sc. Nat. XXIX, p. 71-119.

1874. Forel, A. *Les Fourmis de la Suisse.* 1º Edit. Nouv. Mém. Soc. Helv. Sc. Nat. XXVI, p. 1-447.

1909. —— *Fourmis d'Espagne.* Ann. Soc. Ent. Belgique, LIII, p. 103-106.

1915. —— *Die Ameisen der Schweiz.* Mitt. Schweiz. ent. Ges. XII, p. 1-77.

1929. Karawajew, W. *Myrmecologische Fragmente.* Mem. Sc. Phys. Mat. Ac. Sc. Ukraine, XIII, p. 205-226.

1924. Kutter, H. *Myrmica scabrinodis* Nyl. var. *rugulosoides* For. Schweizer Ent. Anzeiger, p. 8 et 15.

1804. Latreille, P. A. Dict. Hist. Nat. XXIV, p. 175-179.

1925. Lomnicki, J. *Une contribution à la connaissance de la faune des Fourmis des îles Baléares.* Bull. Ent. de la Pologne, IV, p. 1-3.

1885. MAYR, G. *Formicina austriaca.* Verh. Zool.-Bot. Ver. Wien, V, p. 273-478.

1861.—— *Die europäischen Formiciden.* Wien, p. 1-80.

1860. MEINERT, Fr. *Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie.* Dansk. Vetensk. Selskab. V, p. 275-340.

1823. MÜLLER, G. *Le Formiche della Venezia Giulia e della Dalmazia.* Bul. Soc. Adriatica Sc. Nat. XXVIII, p. 11-180.

1846. NYLANDER, W. *Adnotationes in monographiam Formicarum borealium Europæ.* Act. Soc. Sc. Fenn. ii, p. 875-944.

1849. —— *Additamentum alterum adnotationum in monographiam Formicarum borealium Europæ.* Ibid. III, p. 25-48.

1927. STÄRCKE, A. *Beginnende Divergenz bei Myrmica lobicornis* Nyl. Tijdschrift voor Ent. LXX, p. 73-84.

1930. —— Verslag Nederl. Ent. Vereen. Tijdsch. v. Ent. LXXIII, p. 14-16.

1852. SCHENCK, A. *Beschreibung nassauischer Ameisenarten.* Jahrb. Ver. Nat. Nassau, VIII, p. 3-149.

1931. VANDEL, A. *Etudes d'un gynandromorphe.* Bull. Biol. de France et Belgique, LXV, p. 114-129.

Tome 38, nº 15. — Juillet 1931.

Communication faite
a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse
tenue a Lausanne les 11 et 12 avril 1931.

Les Venins [1]

par

M. le Prof. Maurice ARTHUS

Lausanne.

Les venins en général, les venins de Serpents en particulier, sont de merveilleux instruments de recherche expérimentale, et qui permettent à ceux qui sauront en user judicieusement, de résoudre de façon précise, élégante et définitive maints problêmes de toxicologie et d'immunologie.

Les venins de Serpents sont des poisons complexes, dans lesquels l'analyse physiologique permet toujours de manifester deux catégories de produits actifs, les uns, qu'on peut appeler protéotoxiques et qui ne manquent jamais en aucun venin; les autres qu'on peut appeler spécifiques, et qui caractérisent en quelque manière les venins de différentes origines zoologiques.

Les substances protéotoxiques des divers venins ne sont certes pas identiques, mais la symptomatologie de la maladie qu'elles engendrent comporte les mêmes éléments constituants. Ces substances sont capables d'engendrer, chez les animaux auxquels on les injecte à plusieurs reprises, tout à la fois un état d'immunité ou de sensibilité diminuée à l'égard de leur action toxique et un état d'anaphylaxie ou de sensibilité exagérée à l'égard de cette même action toxique. L'état d'immunité est révélé par l'élévation de la dose minima mortelle chez l'animal préparé; l'état d'anaphylaxie est révélé par l'exagération du choc provoqué par l'injection intra-veineuse du venin chez l'animal préparé, et par l'aggravation des accidents locaux (sous-cutanés et cutanés) produits par l'inoculation du venin chez ces mêmes animaux préparés.

[1] Résumé de la conférence prononcée par M. le Dr Maurice Arthus, professeur de physiologie à la Faculté de médecine de Lausanne, à l'assemblée générale de la Société zoologique suisse à Lausanne, le 12 avril 1931.

Les substances spécifiques des venins sont diverses: on peut citer la substance paralysante, ou curarisante, du venin de Cobra, la substance anticoagulante du même venin, la substance thrombosante des venins des Crotales et des Bothrops; et il en existe encore d'autres. En général, les venins de Serpents appartenant à des espèces ou à des genres voisins contiennent les mêmes substances spécifiques; mais une substance spécifique existant dans les venins d'un groupe naturel de Serpents ne se retrouve pas dans les venins d'un autre groupe de Serpents. D'ailleurs, malgré que les venins de Serpents appartenant à un groupe zoologique donné soient semblablement constitués, il existe à peu près toujours entre les venins provenant de deux espèces voisines des différences au moins quantitatives, ce qui conduit à des différences parfois assez marquées des symptomatologies des envenimations correspondantes. Grâce à ces dissemblances de détail, les venins, dont nous pouvons disposer, présentent chacun sa nuance, ses particularités, dont l'expérimentateur avisé sait tirer profit pour réaliser en sa recherche les conditions les plus favorables à sa progression scientifique.

Les venins de Serpents, comme les toxines microbiennes, et dans les mêmes conditions que celles-ci, sont aptes à engendrer l'immunité antivenimeuse chez les animaux auxquels on les injecte en convenables quantités et à intervalles heureusement choisis, l'immunité antivenimeuse, dis-je, et en outre à provoquer le passage de l'antivenin correspondant dans le plasma sanguin de l'animal préparé.

Pour toutes études générales d'immunisation d'ailleurs, les venins, et notamment les venins des Cobraïdés, conviennent mieux que les toxines microbiennes, parce qu'en usant d'eux, il est possible d'obtenir des résultats plus constants, plus aisément mesurables, plus comparables qu'en usant des cultures microbiennes filtrées.

Les venins de Serpents, comme les protéines les plus diverses, mais à doses beaucoup plus faibles que celles-ci, sont aptes à engendrer l'anaphylaxie venimeuse chez les animaux auxquels on les injecte à deux ou trois reprises et à quelques jours d'intervalle, c'est-à-dire à exagérer la sensibilité à l'action protéotoxique des venins chez les animaux préparés.

Aussi pour maintes études d'anaphylaxie conviendrait-il d'user de venins pour la préparation et pour l'essai, au lieu d'user de protéines, parce que la sensibilité protéotoxique se laisse beaucoup

mieux reconnaître et beaucoup mieux mesurer dans le premier cas que dans le second.

On a depuis quelques années introduit dans la pratique médicale les anatoxines, qui sont des toxines microbiennes rendues atoxiques par l'action prolongée pendant un mois du formol à la température de 40°, mais ayant conservé leur activité immunisante. Il est possible de préparer des venins formolés ou anavenins, qui sont aux venins ce que les anatoxines sont aux toxines, et qui, comme les anatoxines, ont perdu leur toxicité tout en conservant leur pouvoir immunisant. On peut aisément, en usant d'anavenins, au lieu d'anatoxines, faire une étude très poussée sur ces merveilleux agents d'immunisation. Et cette étude a déjà conduit à des résultats importants et notamment à ceux-ci: d'abord que la préparation d'immunisation faite à l'aide d'anavenins engendre à la fois l'immunité et l'anaphylaxie; ensuite que les anavenins inoffensifs pour les animaux neufs recouvrent leur toxicité pour les animaux préparés, donc à la fois immunisés et anaphylactisés.

Le formol n'est pas le seul agent chimique capable de transformer les venins en anavenins. On obtient le même résultat en ajoutant aux venins une faible proportion de chlorure de chaux. La transformation formolée demande pour s'accomplir plusieurs semaines, même à 40°; la transformation chlorée se fait à peu près instantanément à la température ordinaire. Les venins formolés contiennent un résidu de formol capable de produire des lésions tissulaires au lieu d'injection; les venins chlorés contiennent sans doute un résidu de chlorure de chaux, mais ce dernier ne produit, aux quantités où on l'emploie, ni lésion ni irritation locale. Les venins chlorés, qu'on peut avantageusement appeler paravenins, pour bien spécifier leur mode de production, sont à tous points de vue équivalents aux anavenins dont ils possèdent la parfaite atoxicité et les pouvoirs immunisant et anaphylactisant d'égale puissance.

L'instantanéité de la neutralisation des venins par le chlorure de chaux justifie une pratique de traitement des morsures de Serpents et plus généralement des piqûres venimeuses, qui fut proposée jadis, et qui consiste à injecter une solution de chlorure de chaux dans les tissus voisins de la piqûre, là où le venin a pu diffuser.

N'avais-je pas raison de dire tout à l'heure que les venins sont de précieux instruments de travail biologique ?

Tome 38, nº 16. — Juillet 1931.

COMMUNICATION FAITE
A L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE
TENUE A LAUSANNE LES 11 ET 12 AVRIL 1931.

Entwicklungsmechanische Untersuchungen an Bonellia viridis.

I. Die Abhängigkeit der Entwicklungsgeschwindigkeit und des Entwicklungsgrades der männlichen Larve von der Dauer des Rüsselparasitismus.

von

F. BALTZER

(Aus der zoologischen Station zu Neapel und dem zoologischen Institut Bern. Ausgeführt mit Unterstützung durch die Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung an der bernischen Hochschule.)

Bekanntlich besteht bei *Bonellia viridis* eine metagame Geschlechtsbestimmung, mit der insbesondere die Ausbildung des m ä n n l i c h e n Geschlechts verknüpft ist. Aus dem Ei entsteht zuerst eine indifferente Larve. Sie entwickelt sich männlich weiter, wenn sie Gelegenheit hat, sich am Rüssel einer weiblichen *Bonellia* festzuheften und hier einige Zeit zu parasitieren. Dieser Parasitismus bestimmt sie zu männlichem Geschlecht und ist als entwicklungsmechanische Induktion zu bezeichnen, ähnlich wie die Entwicklung der Linse mancher Amphibienaugen durch den benachbarten Augenbecher induziert wird.

Das Wesen dieser männlich bestimmenden Induktion ist genauer untersucht worden. Es konnte durch Extraktversuche gezeigt werden, dass der Rüssel, auf dem die Larve parasitiert, männlich bestimmende Stoffe enthält [1].

[1] Zusammenfassende Darstellungen bei BALTZER, 1928 und 1931.

Die normale Dauer des Rüsselparasitismus beträgt etwa 100 Stunden (sie ist nicht immer genau gleich lang). Dann löst sich die Larve von selbst wieder ab, geht in den Vorderdarm des Wirtsweibchens über und wird innert 2-3 Wochen zum typischen Männchen mit grossem Samenschlauch und zahlreichen Bündeln reifer Spermien.

Wie frühere Versuche gezeigt haben, genügt, obgleich der normale Parasitismus ungefähr 100 Stunden dauert, schon eine kurze 7-bis 10-stündige parasitäre Periode, um die männliche Entwicklung zu induzieren. Um die Bedeutung der scheinbar überflüssigen 90 Stunden festzustellen, wurde während eines Aufenthaltes an der zoologischen Station in Neapel im Herbst 1930 folgendes Material gesammelt.

Es wurden von zahlreichen indifferenten Larven, die aus dem Eimaterial zweier Weibchen stammten, etwa 100 Individuen an Rüsselstücken mehrerer erwachsener Weibchen zum Ansetzen gebracht.

33 Tiere wurden nach 3½ bis 4-stündigem Parasitismus abgelöst und ohne Beigabe weiterer Rüssel in Glasdosen weiter gezüchtet. Sie wurden dann am 2., 4., 6., 8., 9. und 11. Tag nach Beginn des Rüsselversuchs lebend untersucht, in einzelnen Gruppen an den genannten Tagen conserviert und zu Totalpräparaten weiter verarbeitet. Zur Fixierung diente Pikrin-Essigsäure nach Boveri; zur Färbung wurde Borax-Carmin gebraucht.

16 Tiere wurden nach 7-stündigem Parasitismus abgelöst, in gleicher Weise in einer Glasdose weiter gezüchtet und wie die 4-Stundentiere am 4.-11. Tag lebend untersucht und conserviert.

10 Tiere wurden nach 10-stündigem, 20 Tiere nach 20-, 7 Larven nach 30-stündigem und 6 Tiere nach 62-stündigem Rüsselparasitismus abgelöst und wie die übrigen weiter gezüchtet und gruppenweise conserviert.

6 Tiere endlich wurden die normale Zeit (100 Stunden) am Rüssel gelassen, in zwei Gruppen am 4. und 6. Tag untersucht und conserviert. — Die Zuchttemperatur war überall dieselbe.

Im Folgenden sind die einzelnen Portionen mit kurzen Formeln bezeichnet: Die Dauer des Rüsselparasitismus wurde jeweilen in den Zähler, die Zahl der Zuchttage, vom Beginn des Rüsselparasitismus an gerechnet, in den Nenner geschrieben. Ein Tier 7/4 sass also 7 Stunden am Rüssel und wurde 4 Tage später conserviert,

ein Tier 62/11 sass 62 Stunden am Rüssel und wurde 11 Tage später conserviert (nachdem es also noch 11 Tage weniger 62 Stunden ohne Rüssel weiter gezüchtet worden war).

Um die männliche Entwicklung dieser Larven mit verschieden langer Rüsselzeit genauer betrachten zu können, müssen wir zunächst die normale männliche Entwicklung, wie sie der etwa 100-stündige Parasitismus hervorbringt, kennen lernen. Es sind drei Vorgänge besonders charakteristisch:

a) Während der ersten 1½ Tage des Parasitismus verkürzt sich der sehr ansehnliche Vorderabschnitt der indifferenten Larve auf einen Bruchteil der ursprünglichen Grösse. Zugleich verliert dieser Bezirk sein grünes Pigment und, etwas später, die Augenflecke. Diese Vorgänge sind im Folgenden als « äussere Vermännlichung des Vorderendes » bezeichnet. (Vergl. dazu die Figuren 1, 2 und 3 meiner Arbeit 1926 in Band 33 dieser Zeitschrift.)

b) Im Innern des Tieres beginnt während des zweiten Tages eine reichliche Spermatogenese und zwar finden wir zunächst nur junge Stadien, vom vierten Tag an mittlere Stadien mit kleineren dunkleren Kernen, Spermien aber erst nach dem sechsten Tag oder einem noch etwas späteren Zeitpunkt.

c) Erst am dritten Tag des Rüsselparasitismus beginnen die Samenschlauchanlagen sichtbar zu werden, und zwar ein rundlicher Zellenkomplex im Bereich des Schlundringes und etwas weiter vorn eine oberflächliche Einwucherung oder Einstülpung (vergl. Baltzer 1925). Diese beiden Anlagen vereinigen sich ungefähr am vierten Tag zu einer kleinen einheitlichen Bildung. Ihr gesellt sich etwas später die Anlage des Trichters hinzu, so dass dann die Anlage des embryonalen Samenschlauchs aus drei Teilen, dem Bläschen, dem Ausführungsgang und dem Trichter besteht.

Wie die vorliegenden Versuche zeigen, sind diese unter *a-c* geschilderten Vorgänge der Vermännlichung in hohem Grade von der Dauer des Parasitismus abhängig, und zwar in verschiedener Richtung. Wir müssen in allen drei Organen zwei Dinge auseinanderhalten: die Entwicklungsgeschwindigkeit und die Entwicklungsleistung. In der folgenden zusammenfassenden Beschreibung geben wir die Durchschnittsleistungen an.

a) *Die äussere Vermännlichung des Vorderendes bei den Larven mit abgekürztem Rüsselparasitismus.*[1]

Während die normal parasitierenden Rüssellarven (mit 100 Stunden Rüsselzeit) und ebenso die Larven mit 62 Stunden Rüsselparasitismus in 1½-2 Tagen eine starke äussere Vermännlichung erreichen, werden die Larven mit 30 und 20 Rüssel-Stunden in der gleichen Zeit nur in mässigem Grad vermännlicht. Bei den Larven mit 10 Rüssel-Stunden erreicht die Vermännlichung in diesen zwei Tagen einen noch geringeren Grad, bei den 4-Stunden-Tieren hat sie, von wenigen Ausnahmen abgesehen, kaum begonnen.

Dasselbe Bild bietet auch der vierte Zuchttag. Die Larven der Gruppe 100/4 und 62/4 sind jetzt äusserlich rein männlich. Auch die Larven mit 20 und 10 Rüssel-Stunden haben eine starke äussere Vermännlichung erreicht. Die Gruppen 7/4 und 4/4 stehen immer noch zurück. Zudem ist in der Gruppe 4/4 eine grosse Variabilität vorhanden.

Am sechsten bis achten Zuchttag endlich haben auch die Gruppen mit 7 und 4 Stunden Rüsselzeit (soweit diese Tiere männlich werden) ein rein männliches Vorderende erlangt, eine Leistung, zu der, um es noch einmal hervorzuheben, die Tiere mit 100 Stunden Rüsselparasitismus nur 2 Tage brauchten.

Resultat: Die Larven mit abgekürztem Rüsselparasitismus erreichen fast alle eine ziemlich vollständige äussere Vermännlichung des Vorderendes, die aber um so langsamer zu Stande kommt, je weniger lang der Rüsselparasitismus gedauert hatte. Es besteht somit eine Proportionalität zwischen der Geschwindigkeit, mit der sich die Vermännlichung vollzieht, und der Dauer des Rüsselparasitismus, der diese Vermännlichung induziert.

[1] Die Weibchen und die Intersexe, die in den Gruppen mit ganz kurzer Rüsselzeit auftreten, sind hier nicht berücksichtigt. Es werden hier nur die Larven mit männlicher Entwicklung betrachtet.

b) *Die Spermatogenese der Larven mit abgekürztem Rüsselparasitismus.*

Für die Entwicklungsgeschwindigkeit der Samenzellen gilt die soeben gefundene Proportionalität nicht oder nur in geringem Grade.

Am zweiten Zuchttag sind überall nur junge Spermatogenese-Stadien vorhanden, gleichgültig ob die Larve lange oder nur kurze Zeit am Rüssel parasitierte. Das Mass der Spermatogenese, gemessen an der Zahl der Spermatogenese-Ballen, ist allerdings verschieden, indem die Larven mit langer Rüsselzeit zahlreiche, diejenigen mit kurzer Rüsselzeit meistens weniger Ballen von Ursamenzellen besitzen.

Am vierten Tag ist die Spermatogenese bei allen Gruppen gleichförmig weiter gegangen. Es sind jetzt fast überall mittlere Stadien vorhanden. Das gleiche gilt auch für den sechsten Zuchttag. Reife Spermien fehlen noch, auch bei den normalen Rüssellarven.

Am achten und neunten Zuchttag wurden nur die Gruppen mit 30, 20, 7 und 4 Stunden Rüsselparasitismus untersucht. Alle haben Spermienbündel.

c) *Die Entwicklung des Samenschlauchs bei Larven mit abgekürztem Rüsselparasitismus.*

Die Entwicklung dieses Organs ist besonders interessant; sie bietet jedoch der Untersuchung grössere Schwierigkeiten, weil ihre Anfangsstadien schwer erkennbar sind. Ausserdem ist auch das Material noch etwas lückenhaft. Wie oben erwähnt wurde, besteht die erste embryonale Anlage des Samenschlauchs aus einem Bläschen (aus dem wahrscheinlich der spätere Sack des Samenschlauches hervorgeht), einem kurzen Ausführungsgang und einer etwas später hinzukommenden Trichter-Anlage.

Da die Entwicklung des Samenschlauchs auch in normalen Rüssellarven erst am dritten Tag beginnt, fällt der zweite Zuchttag für die Beobachtung dieses Organs noch ausser Betracht. Die folgenden Zuchttage geben ein um so deutlicher abgestuftes Bild, je älter die Larven werden.

Am vierten Zuchttag haben die Larven mit 100 und 62 Stunden Rüsselzeit einen kleinen embryonalen Samenschlauch gebildet, der aus dem Bläschen und einem kurzen Ausführungsgang besteht. Der Trichter fehlt noch. Ein ähnliches Gebilde, aber noch nicht so deutlich, ist manchmal auch schon bei den Larven der 20-Stunden-Gruppe nachzuweisen. Doch fehlt hier ausser der Trichteranlage meistens auch der Ausführungsgang. Ganz undeutlich ist die Samenschlauchanlage bei der 10-Stunden-Gruppe. Die Larven mit 7 und mit 4 Stunden Rüsselzeit zeigen am vierten Zuchttag überhaupt noch nichts. Ausnahmen sind in diesen Gruppen zuweilen vorhanden.

Der sechste Zuchttag gibt eine ähnlich abgestufte Reihe. Die Samenschlauchanlagen der Gruppe 100/6 haben sich weiter entwickelt: zu dem runden Bläschen und dem Ausmündungsgang ist nun auch eine deutliche Trichteranlage gekommen. Von der Gruppe 62/6 und 30/6 sind an diesem Tag keine Larven conserviert worden. Die Samenschläuche der Gruppe 20/6 sind äusserlich denjenigen von 100/6 ähnlich, aber weniger weit differenziert, ohne deutliches Bläschen, ohne klare Trichteranlage. Die Gruppe 10/6 ist ungefähr soweit, wie die 100-Stunden-Gruppe am vierten Tag war; die Tiere mit 7 und 4 Stunden Rüsselzeit sind noch weiter zurück.

Der 11. bis 13. Zuchttag ist besonders eindrucksvoll: die normalen Rüssellarven (Gruppe 100/12) haben lange, beinahe fertige Samenschläuche mit grossem Sack, langem Ausführungskanal und weit entwickeltem Trichter. Die histologische Differenzierung der verschiedenen Abschnitte ist schon weit vorgeschritten.

Die Larven mit 62 Stunden Rüsselparasitismus besitzen ähnlich grosse Samenschläuche; doch stehen sie in der histologischen Differenzierung deutlich zurück.

Die Larven mit 20 Rüsselstunden haben etwa halb so grosse, noch ziemlich embryonale Samenschläuche, allerdings mit deutlicher Trichteranlage.

Die Larven der 7- und der 4-Stundengruppe endlich sind sehr weit zurück. Ihre Samenschlauchanlagen sind jetzt am elften Zuchttag etwa so weit wie diejenigen der sechs-tägigen normalen Rüssellarven. Sie bestehen aus einem kleinen Bläschen mit Ausmündung und einer verschieden deutlichen Trichteranlage.

Resultat: Die Geschwindigkeit der Samenschlauchentwicklung ist wie diejenige der Vermännlichung des Vorderendes ungefähr der Dauer des Rüsselparasitismus proportional. Sie ist grösser, wenn die Larve lange am Rüssel sass und kleiner, wenn die Larve früh vom Rüssel abgelöst wurde.

Ausserdem scheint auch die endgültige Entwicklungsleistung von der Dauer des Rüsselparasitismus abzuhängen, soweit man dies nach den ersten 14 Tagen der männlichen Entwicklung beurteilen kann. Wenn die Larve nur kurze Zeit am Rüssel parasitieren konnte, kommt ihr Samenschlauch nicht über einen embryonalen Zustand heraus, während er normal wird, wenn die Larve einen langen Rüsselparasitismus durchmachte. Ob diese embryonal steckengebliebenen Samenschläuche bei längerer Entwicklungszeit noch zu normalen Gebilden auswachsen können, müssen weitere Versuche mit längerer Weiterzucht aufklären.

Zusammenfassung und Diskussion.

Die mitgeteilten Resultate, die in einer späteren Arbeit genauer beschrieben und diskutiert werden sollen, beweisen eine deutliche Beziehung zwischen der Dauer des vermännlichenden Rüsselparasitismus und der darauf folgenden männlichen Entwicklung selbst. Die Larve wird am Rüssel zunächst in männlicher Richtung determiniert und beginnt dann die eigentliche durch die Induktion veranlasste Formbildung. Das hier vorliegende entwicklungsmechanische Problem lässt sich in drei Fragen fassen. Erstens: besteht überhaupt eine Abhängigkeit der Entwicklung vom Mass[1] des determinierenden Reizes? Zweitens: beeinflusst dieses Mass, wenn überhaupt ein solcher Einfluss vorhanden ist, speziell die Geschwindigkeit der Entwicklung und den Umfang der Entwicklungsleistung? Drittens: ist dieser Einfluss je nach den Organen verschieden?

[1] Dass die *Quantität* des vermännlichenden Stoffes eine wichtige Rolle spielt, zeigten schon die Versuche mit Extrakten. Konzentriertere Extrakte vermännlichen kräftiger und beeinflussen zahlreichere Tiere als schwächere Extrakte (Baltzer, 1928, S. 303).

Bonellia ist zur Lösung dieser Fragen ein günstiges Objekt, da man die Dauer des männlich bestimmenden Rüsselparasitismus beliebig und genau ändern kann. Wir müssen aber zunächst die Voraussetzung besprechen, auf der sich die weitere Deutung der Resultate aufbaut, ob nämlich die Dauer der Rüsselparasitismus und das Mass des vermännlichenden Reizes einander parallel gesetzt werden dürfen. Bekannt ist aus den Versuchen nur die Rüsselzeit. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass der vermännlichende Induktionsreiz ein um so grösseres Mass erreicht (sei es zeitlich oder der Stärke nach), je länger die Larve am Rüssel parasitiert, je länger sie also aus der Rüsselunterlage vermännlichende Stoffe aufnehmen kann. Dafür sprechen die früheren Versuche über Intersexualität: die Intersexe haben einen durchschnittlich schwächeren männlichen Einschlag, wenn sie nur ganz kurze Zeit am Rüssel gesessen hatten. Sie haben dagegen eine stärkere Männlichkeit, wenn der Rüsselparasitismus etwas länger dauerte (Baltzer 1928, S. 288). Ausserdem spricht für unsere Annahme die auch schon früher gefundene Tatsache, dass eine Larve, die man an einem vital blau gefärbten Rüssel parasitieren lässt, um so mehr Farbstoff aufnimmt, je länger sie festsitzt. Wir können danach mit guten Gründen die Dauer des Rüsselparasitismus als Mass für die vermännlichende Induktion annehmen, wobei unentschieden bleibe, ob die steigende Rüsselzeit nur die Wirkungsdauer des Induktionsreizes oder auch seine Intensität erhöht.

Von der geschilderten Basis aus ergibt sich eine klare Beziehung zwischen Induktionsreiz, Entwicklungsgeschwindigkeit und Entwicklungsleistung.

Betrachten wir zuerst die Entwicklungsgeschwindigkeit. Sie ist um so grösser, je länger die männliche Induktion dauert. Gleichzeitig aber zeigen sich Unterschiede von Organ zu Organ. Die Schnelligkeit, mit der sich das Vorderende vermännlicht und der Samenschlauch entwickelt, hängt sehr deutlich von der Dauer des Rüsselparasitismus ab, nicht aber die Geschwindigkeit der Spermatogenese. Die Erklärung wird darin liegen, dass die drei genannten Organ-Entwicklungen auf den gleichen Induktionsreiz mit verschiedener Empfindlichkeit reagieren. Die Spermatogenese ist offenbar für die männlichen Induktionsstoffe des Rüssels empfindlicher als die Verkürzung des Vorderendes und die Entwicklung des Samen-

schlauches. Sie reagiert mit normaler Entwicklungsgeschwindigkeit schon auf einen Reiz, der bei den beiden anderen Organen nicht genügt. Es bleibt festzustellen, ob diese Empfindlichkeit sich gleichmässig auf alle Stadien der Organbildung bezieht, also in gleicher Weise für die Phase der Determination und ersten Anlage wie für die folgenden Entwicklungsschritte gilt.

Eine ähnliche Erfahrung, wie für die Entwicklungsgeschwindigkeit, machen wir auch, wenn wir die Entwicklungsleistung selbst betrachten. Die Vermännlichung des Vorderendes erreicht einen ziemlich normalen Grad, auch wenn die Rüsselinduktion unternormal bleibt. Sie erreicht ihn nur langsamer als bei normaler Induktion. Aehnlich verhält sich wohl auch die Spermatogenese. Für die typische Ausbildung dieser beiden Organe genügt also schon ein Teil der ganzen Rüssel-Induktion. Man muss annehmen, dass sie beide für die vermännlichende Rüsselsubstanz eine hohe Empfindlichkeit haben oder aus anderen Gründen auf den Rüsselreiz leicht ansprechen.

Die Samenschlauch-Anlage dagegen braucht — soweit wir sehen — für eine typische Entwicklung die volle Rüsselinduktion, die durch den etwa hundertstündigen Rüsselparasitismus gegeben wird. Ihre Entwicklungsleistung bleibt um so stärker hinter der normalen zurück, je kürzer die Rüsselinduktion war. Ob sich im extremen Fall (bei Rüsselzeiten von 7-10 Stunden) im Lauf einer langen Weiterzucht die volle Entwicklungsleistung schliesslich doch einstellen würde, ist noch nicht klargestellt, nach den bisherigen Beobachtungen aber unwahrscheinlich.

Die Ursachen, warum die normale Samenschlauchentwicklung ein so hohes Mass der Rüsselinduktion verlangt, sind noch unbekannt, da wir den feineren Mechanismus der Organinduktion und -Entwicklung nicht kennen. Eine Möglichkeit wäre, dass diese Anlage an und für sich weniger empfindlich reagiert; eine andere, dass sie mehr Induktion braucht, weil ihre Entwicklung länger dauert, weil sie umfangreicher, vielleicht auch komplizierter ist als diejenige anderer Organe. Es wäre schliesslich auch denkbar, dass die Rüsselinduktion hier so gross sein muss, weil der Samenschlauch später zur Entwicklung kommt als die anderen Organe und deshalb ein Teil der induzierenden Substanzen für die « Erstgeborenen » schon verbraucht wurde.

Mit dem Verhalten des Samenschlauchs ist auch die Antwort

auf die Frage gegeben, warum der normale Rüsselparasitismus ganze 4 Tage dauert, während doch eine 10-stündige Dauer schon genügt, um die männliche Entwicklung zu induzieren: Nur die 4 Tage garantieren die normale Entwicklung des Samenschlauchs.

Zu der Feststellung, dass sich die verschiedenen Organe der Bonellienlarve bei einer und derselben Rüsselinduktion verschieden weit entwickeln, ist unabhängig von den vorliegenden Versuchen auch Herr H. Glaus im hiesigen Institut durch die Untersuchung eines grösseren Materials von Intersexen geführt worden.

Nach Goldschmidt (1920, 1926, 1931) und Seiler (1927) wird die Bonellienlarve, die sich an einen Rüssel angesetzt hat, deshalb männlich, weil der Parasitismus die Entwicklung beschleunigt und damit in die Phase der männlichen Organ-Determinationen hinein rückt. Diese geht nach der Goldschmidtschen Theorie der weiblichen Phase voran.

Auf den ersten Blick scheinen die hier vorgelegten Resultate die Goldschmidt-Seilersche Auffassung zu bestätigen. Es entstehen aber, und zwar in den Zuchten mit einem ganz kurzen, 4-stündigen Rüsselparasitismus, neben Männchen auch Weibchen, und diese weiblichen Tiere treten annähernd gleichzeitig mit den normalen Männchen auf. Ihre frühe Entwicklung spricht gegen die beiden Autoren. Mit diesen Weibchen und der Goldschmidt-Seilerschen Hypothese wird sich eine spätere Arbeit beschäftigen.

* * *

Der Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung an der bernischen Hochschule und der Leitung der zoologischen Station in Neapel sei hier der beste Dank für ihre Unterstützung ausgesprochen, ebenso Fräulein V. von Orelli für die sorgfältige Herstellung der zahlreichen Totalpräparate.

LITERATUR.

1925. Baltzer, F. *Untersuchungen über die Entwicklung und Geschlechtsbestimmung der Bonellia.* Pubbl. Staz. zoologica Napoli, Vol. VI.

1926. —— *Ueber die Vermännlichung indifferenter Bonellia-Larven durch Bonellia-Extrakte.* Revue suisse de Zoologie, T. 33.

1928. —— *Ueber metagame Geschlechtsbestimmung und ihre Beziehung zu einigen Problemen der Entwicklungsmechanik und Vererbung.* Verhandl. Deutsch. Zool. Ges., 32. Versammlung.

1931. —— *Echiuriden*, in: Handbuch der Zoologie, gegr. v. W. Kükenthal. Band 2. Lieferung 14.

1931. Goldschmidt, R. *Die intersexuellen Zwischenstufen.* Monographien aus dem Gesamtgebiet der Physiologie der Pflanzen und der Tiere. Band 23. Springer, Berlin.

1927. Seiler, J. *Das Problem der Geschlechtsbestimmung bei Bonellia.* Naturwissenschaften, Band 15.

Tome 38, nº 17. — Juillet 1931.

COMMUNICATION FAITE
A L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE
TENUE A LAUSANNE LES 11 ET 12 AVRIL 1931.

Sur le double accouplement et la double ponte de *Lasiocampa quercus* L. (Lépidoptères) [1]

par

le Dr Arnold PICTET

Normalement, le mâle de *Lasiocampa quercus* s'accouple deux fois successivement avec la même femelle, une première fois en se plaçant *à sa gauche*, puis, après s'être détaché d'elle et s'en être légèrement éloigné une vingtaine de minutes, une seconde fois en se plaçant *à sa droite*. Dans les deux cas, la pénétration du pénis est constatée.

Ces observations ont été faites un très grand nombre de fois, en liberté comme en captivité, avec diverses races de *Lasiocampa quercus* et leurs hybrides.

Entre les deux accouplements, et jusqu'à la terminaison du second, la femelle reste immobile, puis elle commence à pondre *immédiatement* après la seconde désunion. Le premier jour, elle pond une première série d'œufs, le plus généralement les trois quarts ou la moitié de sa ponte totale, après quoi elle s'arrête complètement de pondre pendant une ou deux journées et même davantage; ce n'est qu'après cet arrêt, pendant lequel elle observe la plus grande immobilité, que la femelle termine l'émission du solde de ses œufs, qui se répartit alors sur quelques jours. Les œufs des deux séries sont fécondés.

Ainsi, la fonction de reproduction chez *Lasiocampa quercus* se fait par le moyen d'un double accouplement bilatéral du même mâle et de la même femelle, suivi d'une double ponte.

En liberté, pendant l'interruption de ponte, un second mâle peut parfaitement venir à son tour couvrir la femelle. Nous avons

[1] Le travail détaillé paraîtra dans le fascicule prochain de la *Revue suisse de Zoologie*.

observé ce phénomène avec *Lasiocampa quercus*, ainsi qu'avec d'autres espèces, comme *Nemeophila plantaginis;* nous l'avons également constaté en captivité avec *Lymantria dispar* et *Arctia caja.*

Ce second coït a-t-il un pouvoir fécondant ? On conçoit les conséquences génétiques qui résulteraient du cas où, un second mâle venant couvrir une femelle déjà préalablement couverte par un premier conjoint, chacun eut fécondé sa part d'œufs. Il reste aussi à savoir si un même mâle, ainsi que l'affirme Balbiani en ce qui concerne les Vers-à-soie, peut féconder deux femelles.

Pour trancher ces questions, nous avons pratiqué une série d'expériences; elles ont consisté: 1° à enlever le mâle après le premier coït (à gauche), de façon que la femelle n'ait pas été couverte à droite; 2° à pratiquer l'accouplement d'une femelle vierge avec un mâle ayant déjà fécondé une autre femelle; 3° à faire couvrir une femelle ayant été préalablement couverte, pour la seconde fois avec un second mâle vierge.

De ces expériences, nous déduisons que:

1° Seul l'accouplement à gauche a le pouvoir fécondant.

2° L'accouplement à droite n'a d'autre but que de provoquer la ponte des œufs fécondés par l'union à gauche.

3° Le début de la ponte suit immédiatement l'union à droite. Lorsque celle-ci a été expérimentalement supprimée, par éloignement du mâle, la femelle attend 5 à 6 jours avant de débuter dans l'acte de ponte; les œufs sont quand-même fécondés.

4° Un mâle qui a fécondé une première femelle peut s'accoupler avec une seconde, mais il n'a plus le pouvoir de la féconder [1], parce qu'il s'accouple, avec la seconde, seulement à droite et que seule l'union à gauche a le pouvoir fécondant. La femelle pond immédiatement, mais ses œufs, bien entendu, ne sont pas fécondés.

5° Pour ce qui est du cas où un second mâle, vierge, vient couvrir une femelle ayant déjà reçu la visite d'un premier, et cela pendant l'arrêt de ponte, il est démontré que, malgré sa virginité, ce second mâle ne féconde pas le solde des œufs restant à émettre, mais qu'il ne fait que provoquer l'émission des œufs fécondés par le premier.

[1] Chez d'autres espèces, il aurait été constaté qu'un mâle ait fécondé deux femelles. Dans le cas de *L. quercus*, il se peut que dans le coït avec la seconde femelle, le mâle n'ait pas épuisé ses spermatozoïdes, mais comme il s'accouple à *droite seulement*, la fécondation ne peut avoir lieu.

D'ailleurs, dans ce cas, le second conjoint ne s'unit pas à gauche (côté par lequel s'est faite la fécondation par le premier), mais seulement à droite (côté qui provoque la ponte). L'habitude de l'espèce étant de pratiquer deux fois le coït, il s'accouple une seconde fois, encore à droite, ce qui a pour effet de provoquer une troisième ponte supplémentaire, laquelle n'est pas fécondée.

6° Une étude anatomique de la constitution des organes reproducteurs de la femelle laisse entrevoir que le premier coït, à gauche (fécondation), se ferait par l'orifice vaginal qui est situé à gauche de l'extrémité abdominale et que le second coït, à droite (accélération de la ponte), aurait lieu par l'orifice de ponte, situé à droite du précédent, et dont il dilaterait le sphincter. Dans les cas où l'union à droite n'a pas eu lieu (début de la ponte retardé), c'est le temps d'attente qui, par relâchement musculaire, semble remplacer l'effet du second coït.

Tome 38, nº 18. — Juillet 1931.

Communication faite
a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse
tenue a Lausanne les 11 et 12 avril 1931.

Das Stirnorgan der Anuren [1]

von
W. P. WINTERHALTER
Zürich.

Das Stirnorgan der Anuren ist eine der interessantesten Ausbildungsformen der Parietalorgane, jener rätselhaften Ausstülpungen des posterioren Daches des Diencephalon der Vertebraten.

Bei anuren Amphibien lenkte ein heller Fleck der Kopfhaut, in der Medianen, auf der Höhe der beiden Seitenaugen, die Aufmerksamkeit auf sich. Die nähere Untersuchung förderte einen kugeligen Körper unter jenem Fleck, der als Stirndrüse bezeichnet wurde. Die spätere Entdeckung des genetischen Zusammenhanges dieses Körpers, des Stirnorganes, mit der proximalen Epiphyse, eröffnete zugleich die Erforschung dieser Gebilde bei den übrigen Vertebraten.

Das Stirnorgan entsteht auf allerjüngsten Stadien der Embryonalentwicklung als eine Ausstülpung des posterioren Ependymdaches des Zwischenhirnes. Im Laufe der Entwicklung trennt es sich von der proximalen Epiphyse ab und gelangt ausserhalb des Schädeldaches dicht unter die Haut. Ein nervöser Strang verbindet das Stirnorgan mit den proximalen Teilen und ist dorsal von der Epiphyse bis in die Commissura posterior zu verfolgen.

Die Abtrennung des distalen Teiles von dem proximalen geschieht zur Zeit der Prometamorphose. Sie wird eingeleitet durch eine Verlagerung der Parietalorgananlage nach vorn und aufwärts und durch die Einschnürung der zusammenhängenden Anlage infolge der sich entwickelnden Gehirnhaut. An Stelle der kontinuierlich in einander übergehenden Wandung von Bläschen und Epiphyse tritt ein plasmatischer Verbindungsstrang, der spätere Traktus pinealis.

[1] Die ausführliche Arbeit erschien in *Acta Zoologica*, Bd. 12, 1931.

Die differenzierteste Gestaltung weist das Stirnorgan während der Metamorphose und einige Zeit nach ihr auf. Als kleiner, bläschenförmiger Körper in das Corium der Haut eingebettet, zeigt es meist ein dünnes, einzelreihiges Dach. Das Lumen ist durch die Anhäufung von Zellelementen in den Bodenteilen eingeengt. Die den Boden aufbauenden Zellen haben eine bestimmte Anordnung, die zu einer Schichtbildung führt. Einen ähnlichen Aufbau zeigen oft auch die Wandungen der proximalen Epiphyse. Die Formen des Stirnbläschens sind für die untersuchten Arten charakteristisch, die strukturelle Anordnung der aufbauenden Elemente ist aber in den Grundzügen dieselbe.

Es schien eigentümlich, dass bei recenten Anuren, bei denen das Stirnorgan in extremste Lage, ausserhalb des Schädeldaches gelangt, keine Bildungen auftreten sollten, die unter dem Namen Foramen parietale bekannt sind. Die Untersuchungen an *Xenopus laevis*, dem afrikanischen Krallenfrosch, ergaben, dass dort der *Traktus pinealis*, der vom Stirnorgan zum Gehirn zieht, durch einen Kanal im knöchernen Schädeldach in den Gerhirnraum gelangt. Dieser Kanal stellt das *Foramen parietale* der recenten Anuren dar. Bei den bis dahin untersuchten Anuren konnte keine solche Bildung am Skeletpräparat nachgewiesen werden, weil dort der *Traktus pinealis* durch die bindegewebige Fontanelle zwischen *Nasalia* und *Frontoparietalia* hindurchtritt. Bei *Xenopus laevis* sind die *Frontoparietalia* in der Medianen vereinigt und greifen weit nach vorn; sie verlegen dadurch dem *Traktus pinealis* den Weg, der durch einen Kanal im Schädeldach in den Gehirnraum gelangen muss.

Die Parietalorgane der niederen Vertebraten zeigen eine weitgehende Uebereinstimmung im histologischen Aufbau. Der durch Holmgren veranschaulichte Sekretionscyclus der Sinneszellen der Parietalorgane bei Anuren und Selachiern gibt eine Ueberleitung zu den Parietalorganen der höheren Wirbeltiere. Sinnes- und Drüsentätigkeit bilden eine allgemein dem Ependym zukommende Fähigkeit.

Tome 38, nº 19. — Juillet 1931.

Communication faite
a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse
tenue a Lausanne les 11 et 12 avril 1931.

Ueber die Stellung der Gavialiden im System der Crocodilia

von

J. KÄLIN

(aus dem zoologisch vergleichend-anatomischen Institut
der Universität Zürich).

Mit 5 Textfiguren.

Wer sich eingehender mit der Systematik der Crocodiliden befasst, die zwar nur mehr rund 20 recente Arten aufweisen, ist doch erstaunt über die Variationsfülle innerhalb eben dieser Arten. Wenn aber in der Morphologie bestehende Formen aus früheren Zuständen heraus begriffen werden sollen, so ist ein Vergleich der fossilen Ueberreste mit dem Skelet der modernen Vertreter bei Wirbeltieren ein erstes Erfordernis. Während von Paläontologen ein relativ reiches Material an fossilen Crocodiliern zusammengetragen und aufs genaueste beschrieben ist, muss man den Mangel an einigermassen genügenden osteologischen Untersuchungen an recenten Crocodiliden aufs empfindlichste vermissen. Und doch bleibt es für kritische stammesgeschichtliche Forschungen methodische Forderung, von der morphologischen Analyse der niedersten systematischen Einheiten in der recenten Fauna ausgehend, die Typen eben dieser untersten Kategorien festzulegen, um dann erst an die lückenhaften Dokumente der Paläontologie heranzutreten. An ausgedehntem Material der Museen von München, Paris, London und Bruxelles hatte ich in den letzten Jahren Gelegenheit, das Skelet der recenten Crocodiliden einer eingehenden Bearbeitung zu unterziehen. Als letztes Ziel galt es, die Systematik der Crocodiliden etwas zu klären. Es stellte sich im Laufe der Untersuchung eine ausserordentliche Variationsbreite im Skelet, speziell im Schädel der einzelnen Arten heraus. Die Analyse dieser

Schädelvariationen ist aber von grösster Bedeutung für die Paläontologie, wobei allerdings ausgedehntes Material und genauere Kenntnis der geographischen Provenienz weitgehend notwendig sind. Die sehr starken individuellen Variationen müssen von den geographischen, welch letztere wahrscheinlich für die Bildung erbconstanter Rassen eine grosse Bedeutung haben, so weit als möglich auch hier getrennt werden. Von besonderer Bedeutung für die Paläontologie sind ferner die Altersvariationen (Aenderung des Längenbreitenindex des Schädels, Aenderung der Form und relativen Grösse der Schädelöffnungen u.s.w.). Es wäre demnach eine ideale Forderung, fossile Schädel nur mit gleichaltrigen recenter Formen zu vergleichen. Die Zeit erlaubt es mir leider nicht, näher auf diese Variationsstudien einzugehen. Ich möchte nur eines der vielen Teilprobleme, welche im Laufe der Untersuchung auftauchten, etwas discutieren: die Stellung der Gavialiden im System der *Crocodilia*.

Wenn man die modernen Crocodiliden flüchtig überblickt, scheinen sich drei Typen aufstellen zu lassen: die kurzschnauzigen *Alligatores*, die mittelschnauzigen *Crocodili* und die langschnauzigen *Gaviales*. Diese Gruppierung ist tatsächlich schon längst systematisch ausgewertet worden, aber meist wurde der praktisch eben so langschnauzige *Tomistoma* zur Gruppe der Gaviale gestellt. Boulenger nimmt in seinem «Catalogue of the Chelonians Rhynchocephalians and Crocodiles» (1889) an, dass *Tomistoma* S. Müller zwischen dem Genus *Gavialis* Merr. und den *Crocodilidae* s. str. vermitteln würde, während Strauch in seiner «Synopsis der gegenwärtig lebenden Crocodiliden» (1867) *Tomistoma* sogar dem Genus *Gavialis* unterstellte, «weil *Tomistoma* ganz ebenso wie der Gangesgavial am Rande der obern Kinnlade vier Ausschnitte zur Aufnahme des jederseitigen ersten und vierten Unterkieferzahnes besitzt». Ich erwähne das, weil mir die Bedeutung der «Kieferausschnitte», die in der Systematik der Crocodiliden hoch geschätzt wurde, durch die Befunde von Lorenz Müller (1924) und meine eigenen Beobachtungen stark herabgesetzt zu sein scheint. 1921 drückt Mook in seinen «Skull Characters of Recent Crocodilia» zum ersten Mal die Sonderstellung von *Gavialis* Merr. gegenüber *Tomistoma* S. Müller und allen andern Crocodiliden klar aus. Aber er unterlässt es leider, eine einigermassen genügende

Begründung dieser Anschauung, oder eine Gegenüberstellung der wesentlichen Merkmale zu geben. Mit Recht erwähnt daher L. Müller (1927), dass schon Koken (1888) eine Aufzählung unterscheidender Merkmale zwischen *Tomistoma* und *Gavialis* gegeben habe, welche aber revisionsbedürftig sei. Koken glaubte nun, dass *Thoracosaurus* Leidy, dessen Reste aus der obern Kreide von New Jersey, Frankreich und Holland bekannt sind, eine gemeinsame Stammform von *Tomistoma* und *Gavialis* darstelle. Es sei unsere Aufgabe: 1) die Beziehungen zwischen *Gavialis* einerseits und *Tomistoma* mit den übrigen Crocodiliden andererseits zu untersuchen; 2) die Frage der behaupteten Mittelstellung von *Thoracosaurus* Leidy zu prüfen. Es seien daher im Folgenden die wichtigsten Merkmale herausgegriffen, welche *Gavialis gangeticus* von *Tomistoma schlegeli* und allen andern recenten Crocodiliden trennen.

a) *Allgemeine Formverhältnisse des Schädels.* (Fig. 4, p. 385).

Gavialis und *Tomistoma* zeigen ungefähr denselben Längenbreitenindex des Schädels, die Schnauze hat ungefähr dieselbe relative Länge. Es steht ausser Zweifel, dass das Wasserleben neben andern Faktoren bei der Entstehung longirostrer Formen eine Rolle spielt. Während aber bei *Tomistoma* die Schnauze successive in den Hauptteil des Schädels übergeht, erscheint sie in der *Norma verticalis* bei *Gavialis* stark vom Hauptteil abgesetzt. Die fast kreisrunden *Orbitae* ragen laterad stark vor, überhängen die Seitenwand des Schädels. Das Gebiet zwischen den *Orbitae* und den *Fenestrae supratemporales* ist ausserordentlich breit und erweckt den Eindruck eines regulären Pentagons, dessen eine Ecke caudal orientiert ist. Die Hinterwand des Schädels fällt nicht mehr oder weniger senkrecht ab, sondern ragt caudoventrad etwas vor. Der Längenbreitenindex des Schädeldaches ist ausserordentlich niedrig. Die Gelenkflächen des Kiefergelenkes sind nur schwach eingesattelt und die Richtung der Gelenkachse ist caudomediad und etwas ventrad geneigt. Die *Columna postorbitalis* setzt sich nicht in der üblichen Weise an der Innenseite des Jugalehauptteiles an, sondern ruht dorsal auf demselben. Die Schnauze ist vorn, d. h. vom terminalen Ende bis in die Gegend der lateralen Partie der Praemaxillomaxillarnaht, stark verbreitert. Allerdings ist

diese Verbreiterung im weiblichen Geschlecht sehr viel weniger ausgeprägt. Sie ist von Bedeutung für das Greifen der Beute im Wasser. Bei älteren männlichen Tieren findet sich vor der eigentlichen *Apertura nasalis externa* eine plateauartige Vertiefung der Schnauze (Fig. 1). Sie bezeichnet die Stelle, wo der weiche « muschelförmige Aufsatz » am lebenden Tiere mit der Schnauze verbunden ist.

b) *Die Schädelöffnungen.*

Die *Fenestra supratemporalis* ist im Verhältnis zur Orbita und im Verhältnis zur Flächengrösse des Schädeldaches viel grösser als bei einem andern recenten Crocodiliden. Auch die *Fenestra infratemporalis* ist im Vergleich zur Orbita grösser als bei andern modernen Krokodilen. Der Orbitarand hat vorn eine eigentümliche Kerbe. Das *Foramen incisivum* stellt einen sehr kleinen medianen Längsschlitz dar. Die *Fenestrae palatinae* sind vorn und hinten sehr stark ausgerundet. (Fig. 4)

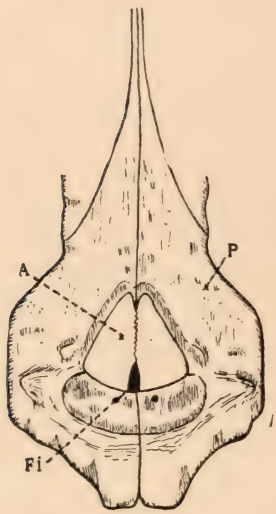


Fig. 1.
Gavialis gangeticus Gmel. Schnauzende.
A = Apertura nasalis externa, P = Praemaxillare, F.i. = Foramen incisivum.

c) *Einzelne Knochen.*

Die *Praemaxillaria* sind mit ihrem Hinterende weit vom Vorderende der *Nasalai* entfernt, so dass sich die beidseitigen *Maxillaria* auf der Dorsalseite der Schnauze in einer Strecke berühren, welche ungefähr $^1/_3$ der Schnauzenlänge ausmacht. Die *Columna postorbitalis* trägt in ihrer obern Partie eine eigentümliche nach aussen gerichtete *Spina*. Die ventrale Partie der Praemaxillomaxillarnaht bildet einen nach vorn offenen spitzen Winkel, der caudad bis in die Gegend zwischen Maxillarzahn 4 und 5 reicht. Die Palatomaxillarnaht bildet einen nach hinten offenen spitzen Winkel, welcher bis in die Gegend von Maxillarzahn 18 nach vorn reicht.

Der *Processus basioccipitalis* reicht ventrad bis auf die Höhe des Hinterrandes der *Pterygoidea* herab und ist von charakteristischer Form. Das *Jugale* ist im Gebiet der *Fenestra infratemporalis* mehr oder weniger isodiametrisch im Querschnitt (Fig. 2). Die *Spina quadratojugalis* ist rückläufig an der Aussenseite des Knochens

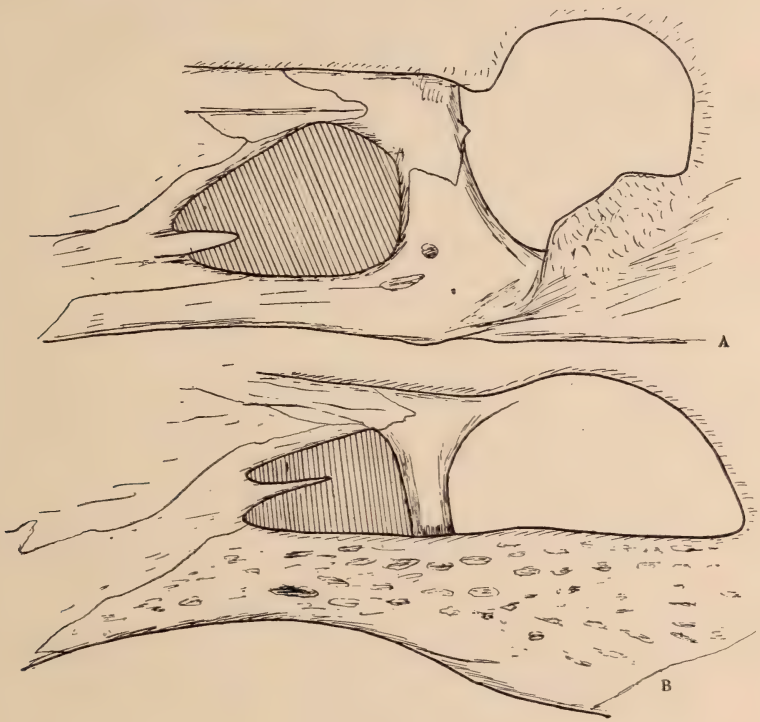


Fig. 2.
Gebiet der *Fenestra infratemporalis*.
A bei *Gavialis gangeticus* Gmel. B bei *Tomistoma schlegeli* S. Müller.

verlängert. Das *Dentale* reicht ventral vom *Foramen mandibulare externum* nicht nach hinten.

d) *Das Gebiss.*

Man kann im Allgemeinen bei den Crocodiliden mit der Verlängerung der Schnauze ein zunehmendes Gleichförmigwerden des Gebisses wahrnehmen. Dabei ist allerdings abzusehen von der

besonderen Verstärkung des praemaxillaren Abschnittes im Verhältnis zum übrigen Teil. Aber während nun bei *Tomistoma schlegeli* wie bei allen *Crocodilus*-Arten Maxillarzahn 5 der stärkste des Gebisses ist, müssen die Maxillarzähne von *Gavialis gangeticus* als durchaus gleichartig bezeichnet werden. Soweit die Differenzierung des Gebisses lediglich in der verschiedenen Stärkenausbildung bestimmter Zähne besteht, möchte ich sie als unechte Heterodontie bezeichnen. Die Zahnzahlen sind bei *Gavialis gangeticus* oben 28-29, unten 24-26, bei *Tomistoma schlegeli* oben 20-22, unten 19-20.

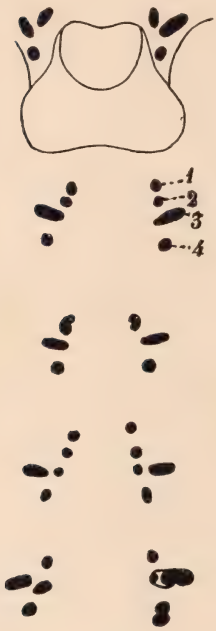


Fig. 3.

Schema der Variationen der *Foramina* um den *Condylus occipitalis*.
1 = *Foramen hypoglossi*,
2 = *Foramen vagi*,
3 = *Foramen faciale* + *Foramen vasorum*,
4 = *Foramen carotidis*.

Das einzige bedeutendere Merkmal, welches *Gavialis* mit *Tomistoma* gemeinsam hat, ist der Anteil der *Splenialia* an der Symphysenbildung des Unterkiefers (Fig. 5). Da es aber nicht angeht, die Stellung eines Tieres im natürlichen System auf eines oder wenige Merkmale zu basieren, so fällt dies nicht weiter ins Gewicht. Dasselbe gilt für die wenigen « gavialoiden » Merkmale, welche ganz dispers bei fossilen Tomistomiden da und dort auftauchen.

Es zeigt sich also, dass die Gavialiden morphologisch und offenbar auch stammesgeschichtlich von den übrigen Crocodiliden weit abstehen. Wenn es auch nicht angeht, mit Gray (1869) die *Alligatoridae* als besondere Familie gegenüber den *Crocodilidae* s. str. abzugrenzen, so ist eine solche Abgrenzung der *Gavialidae* gegen alle andern *Crocodilidae* s. l. wohl begründet. Es erscheint empfehlenswert, unter den *Crocodilidae* s. l. zwei Gruppen zu unterscheiden, welche systematisch gleichwertig sind, wobei sich in der recenten Fauna die eine auf *Gavialis gangeticus* beschränken würde, die andere dagegen alle weiteren Formen umfasst.

Koken (1888) nennt als unterscheidendes Merkmal zwischen *Tomistoma* und *Gavialis* das gegenseitige Verhalten der *Foramina*

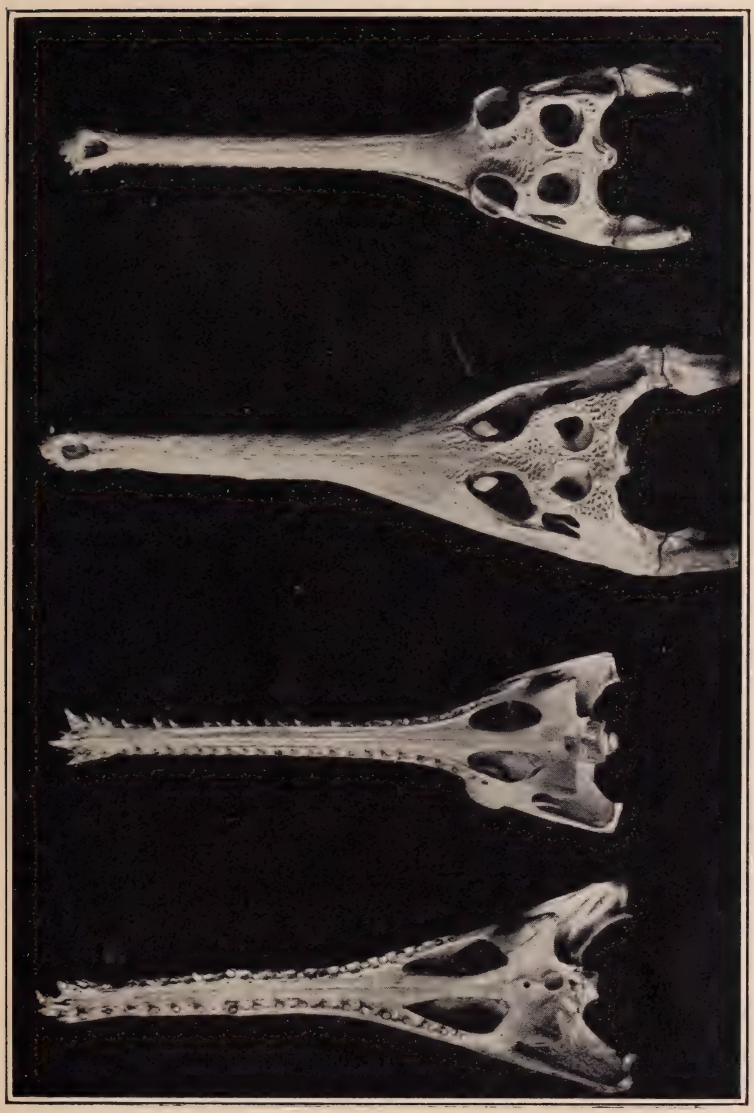
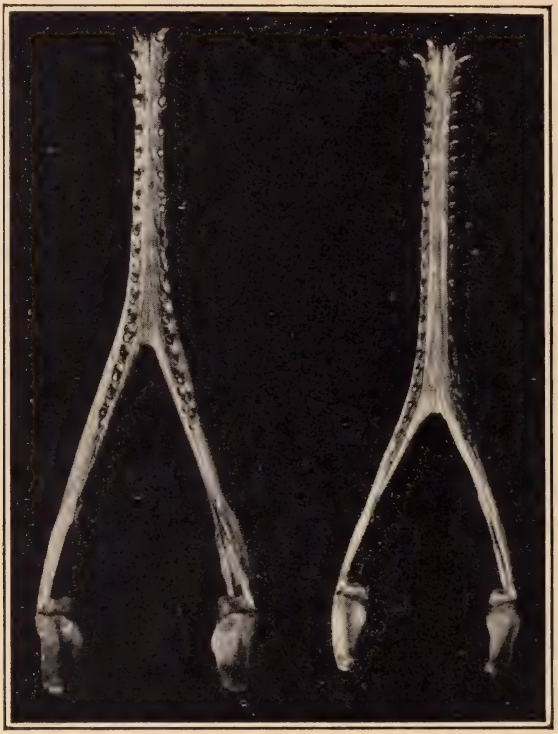


Fig. 4.

A. Ansicht auf die Gaumenseite von *Tomistoma schlegeli* S. Müller. (Zool. Samml. Bayer. St. No. 523/1909.)
B. Ansicht auf die Gaumenseite von *Gavialis gangeticus* Gmel. (Zool. Samml. Bayer. St. No. 521/1911.)
C. Schädel von *Tomistoma schlegeli* S. Müller, von oben. (Zool. Samml. Bayer. St. No. 523/1909.)
D. Schädel von *Gavialis gangeticus* Gmel., von oben. (Zool. Samml. Bayer. St. No. 521/1911.)

des *Exoccipitale.* Allein wegen den starken individuellen Variationen ist dieses Merkmal unbrauchbar (Fig. 3). Das Auftreten der *Vomera* auf der Gaumenseite bei *Tomistoma* kann nicht immer beobachtet werden.

Das Verhalten der Choanen ist ebenfalls für die Unterscheidung von geringem Wert, da es in ähnlicher Ausbildung auch anderswo



A B

Fig. 5.

A. Mandibula von *Tomistoma schlegeli* S. Müller, von oben. (Zool. Samml. Bayer, St. No. 523/1909.)
B. Mandibula von *Gavialis gangeticus* Gmel., von oben. (Zool. Samml. Bayer, St. No. 521/1911.)

bei recenten Crocodiliden auftritt. Auch die Form des *Foramen magnum* und die Grösse des *Condylus occipitalis* lassen sich hier nur wenig verwerten.

Dass *Thoracosaurus* Leidy als Ausgangspunkt für *Gavialis* und *Tomistoma* gelten könnte, lässt sich nicht aufrechterhalten. Schon L. Müller hat in seiner hervorragenden Arbeit «Beiträge zur Kenntnis der Krokodilier des ägyptischen Tertiärs» (1927) darauf hingewiesen. Nachdem Koken die mit *Tomistoma* verbindenden Merkmale angeführt hat, erwähnt er «andere Eigenschaften» des *Thoracosaurus* Leidy, «welche mit dem *Tomistoma*-Typus nicht wohl vereinbar sind»: so die Grösse der *Fenestrae supratemporales* und das Verhalten der erwähnten *Foramina*. Ersteres Merkmal fällt dahin, weil aus dem Tertiär ebenfalls Tomistomiden mit sehr grossen obern Schläfenöffnungen nachgewiesen sind (L. Müller 1927). Die Wertlosigkeit des letzteren wurde schon besprochen. Alles in allem steht *Thoracosaurus* den *Tomistoma*-Arten sehr nahe und kann als Stammform oder vermittelnder Typus von *Gavialis* und *Tomistoma* nicht in Betracht kommen. *Tomistoma* ist in seinem Bauplane durchaus ein Crocodilide s. str. Es kann als sicher angenommen werden, dass sich der Hauptstamm der Krokodile auf dem Festland entwickelt hat, von wo seit der Trias sich von Zeit zu Zeit aquatile Gruppen absonderten. Wie nahe die Gavialiden in diesem Zusammenhange den Teleosauriden stehen, kann ich noch nicht entscheiden.

Ich möchte die Resultate dieser Betrachtungen in folgende Punkte zusammenfassen:

1. *Gavialis gangeticus* Gmelin steht auf Grund der morphologischen Schädelanalyse von allen andern recenten Formen so weit ab, dass es gerechtfertigt erscheint, für die Gavialiden eine von den übrigen Crocodiliden weitgehend gesonderte Entwicklung anzunehmen.

2. *Tomistoma* verbindet nicht zwischen *Gavialis* und *Crocodilus*, ist vielmehr als ein Crocodilide s. str. anzusehen.

3. *Thoracosaurus* Leidy stellt ebenfalls keinen morphologisch verbindenden Typus zwischen *Gavialis* und *Tomistoma* dar, steht vielmehr *Tomistoma* nahe.

* * *

Den Herren, die mir das Material zu meinen Untersuchungen zur Verfügung stellten, sei auch an dieser Stelle mein tiefster Dank

ausgesprochen, besonders aber Herrn Prof. Dr. L. Müller-Mainz, München, Herrn Prof. Dr. K. Hescheler, Zürich, Herrn Prof. Dr. R. L. Anthony, Paris, Herrn Dr. F. G. deWitte, Bruxelles und Herrn Dr. L. P. Giltay, Bruxelles.

WICHTIGSTE LITERATUR.

1889. Boulenger, C. A. *Catalogue of the Chelonians, Rhynchocephalians, and Crocodiles in the British Museum.* London.

1869. Gray, J. *Synopsis of the species of recent Crocodilians or Emydosaurians.* Trans. zool. Soc., Vol. VI. London.

1888. Koken, E. *Thoracosaurus macrorhynchus Bl. aus der Tuffkreide von Maastricht.* Ztschr. der deutsch. geol. Gesellsch., Bd. XL.

1921. Mook, Ch. *Skull Characters of Recent Crocodilia.* Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., Vol. XLIV.

1924. Müller-Mainz, L. *Beiträge zur Osteologie der recenten Krokodilier.* Zeitschr. Morph. Oekol. Tiere, Bd. 2.

1927. —— *Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Aegyptens. V. Tertiäre Wirbeltiere. I. Beiträge zur Kenntnis der Krokodilier des ägyptischen Tertiärs.* Abhandlg. Bayer. Akad. Wissensch., Bd. XXXI. 2. Abhandlung.

Tome 38, nº 20. — Juillet 1931.

Communication faite
a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse
tenue a Lausanne les 11 et 12 avril 1931.

Zur vergleichenden Anatomie des Sternum

von

J. KÄLIN

(aus dem zoologisch vergleichend-anatomischen
Institut der Universität, Zürich.)

Die einfachste Form des Brustschulterapparates finden wir bei den Selachiern. Sie besteht aus einer rechten und einer linken Knorpelspange, die sich ventral zusammenschliessen. Es handelt sich um den Grundplan des Vertebratenschultergürtels. Aber schon bei einigen Haien geschieht die ventrale Verbindung beider Gürtelhälften durch Einschaltung eines Knorpelstückes zwischen die beiden Spangen (*Hexanchus*, *Notidanus*). Es wurde von Haswell (1884) entdeckt und von ihm als Sternum bezeichnet. In der ventralen Mittellinie der Rumpfwand gelegene Skeletstücke werden nach van Gelderen (1925) allgemein als *Sterna* bezeichnet. Es scheint mir aber zweckmässig, die Deckknochen auszuschalten. Dann versteht man unter Sterna die in der ventralen Medianlinie gelegenen endoskeletalen Elemente der vorderen Rumpfwand. Das von Haswell gefundene Gebilde entsteht nicht selbständig, *in situ*, sondern als Abgliederung der *pars coracoidea* des Schultergürtels, und kann als älteste Form eines Sternalapparates betrachtet werden. Da hier Rippen als Materiallieferanten überhaupt nicht in Betracht kommen, so betont Fuchs (1927), dass wohl der Gürtel ursprünglich bei der Genese der Sternalelemente eine viel grössere Rolle spielte, als gemeinhin angenommen wird. Der Begriff des Sternum darf (mit Ausschluss dermaler Gebilde) zunächst nur topographisch aufgefasst werden, sonst entbehrt er der Deutlichkeit. Damit treten wir in Gegensatz zu Parker (1868), der in seiner berühmten Monographie nur ein « costales » Sternum als echtes Sternum gelten lässt. Bei den Reptilien kommt für den Grossteil

des Sternum das Schultergürtelskelet nicht mehr als aktiver Materiallieferant in Betracht. Aber die in der Stammesgeschichte gesteigerte Stützfunktion des Gürtels bewirkte einen immer engern Anschluss der Verknorpelungen in der *Linea alba*, welche von Haus aus nichts mit dem Gürtel zu tun haben, an die zonalen Sternalgebilde. Andererseits tritt die genetische Kontinuität der Sternalelemente mit dem Gürtel bei den Amnioten in aufsteigender Richtung immer mehr zurück, offenbar zum Teil, weil nur wenig oder kein Material des ursprünglichen Gürtelblastems für die Bildung des Sternum verwendet wird. In der vergleichenden Anatomie wird oft von costalen Sterna geredet, aber diese Bezeichnung im engern, ontogenetischen Sinne ist nur zulässig, wenn Sternalgebilde durch Auswachsen von Rippen und nachfolgende Abgliederung der distalen Partie derselben entstanden sind. Entsteht das Sternum ohne Beteiligung des Gürtels, so sind folgende Möglichkeiten denkbar: 1) Das Sternum ist eine Bildung, welche in der Ontogenese auf mesenchymatösem Stadium als selbständige Bildung auftritt; 2) Das Sternum erscheint bei seinem ersten Auftreten als ein paariges Gebilde, welches jederseits die distalen Enden einer Anzahl Rippen miteinander verbindet; 3) Das Sternum entsteht durch mediales Auswachsen und nachherige Vereinigung der früher oder später abgegliederten distalen Rippenpartien. Diese genetischen Definitionen beziehen sich auf die Ontogenese und nur auf die Ontogenese.

In ähnlicher Ausbildung wie bei den Selachiern finden wir auch bei *Lepidosteus* unter den Ganoiden ein zonales Sternum. Die Ganoiden stehen aber offenbar den Amphibien unter allen Fischen am nächsten, und da auch bei Amphibien zonale Sternalelemente nachgewiesen sind, so ist das Sternum der Amphibien noch partiell homolog dem Sternum der Fische. Der Grossteil der Sternalelemente der Amphibien ist allerdings als Verknorpelung der *Linea alba* aufzufassen. Bei den Reptilien ist die rein topographische Beziehung zwischen Sternum und Schultergürtel viel ausgedehnter und inniger als bei den Säugern. Diese Tatsache lässt die Frage aufkommen, ob hierin eine Erinnerung an tiefere Ichthyopsiden-Verhältnisse vorliege, d. h. ob es sich um eine noch zusammenhängende Anlage des Sternum oder eines Sternalteiles mit dem Gürtel handle, oder ob gar noch eigentliches Gürtelblastem an der Ausbildung des Sternalapparates formativ tätig sei. Es ist auffällig, wie die Unter-

sucher ihr Augenmerk viel mehr auf die sternocostalen Beziehungen lenkten als auf jene zwischen Brustbein und Schultergürtel. Am Grossteil des Amniotensternum ist aber sicher kein Gürtelblastem mehr beteiligt. Dass hingegen Rippenmaterial im Brustbein aufgeht ist zumindest für den caudalen Teil des Amniotensternums verschiedentlich nachgewiesen. In einer Arbeit « Ueber den Brustschulterapparat der Krokodile » (*Acta Zoologica*, 1929, Bd. X) habe ich die Genese des Brustbeins der Krokodile untersucht.

In seinem ersten Auftreten bildet der Schultergürtel jederseits einen mesenchymatösen Herd von Zellkernen, der, mehr oder weniger abgeplattet, unter der seitlichen Körperwand des vordern Rumpfabschnittes gelegen ist. Ein lockerer Streifen von Zellkernen, der in caudoventraler Richtung von der Gürtelanlage ausgeht, stellt wahrscheinlich den vordersten Teil der Sternalanlage dar. Auf dem folgenden Stadium erscheint die Anlage des Sternum mit Sicherheit als paariger mesenchymatöser Streifen. Dieser geht ventral vom medialen Rand des Coracoid eine Strecke weit ohne Grenze in das Coracoid über. Eine Stelle caudal vom Coracoid ist bereits vorknorpelig. Von Bedeutung ist, dass noch keine einzige Rippe in den Sternalstreifen übergeht. Auf dem nun folgenden Stadium sind drei Rippenpaare in enger Berührung mit den beidseitigen Sternalstreifen. Der Vorknorpel des Sternalstreifens hat sich weiter ausgedehnt, so dass nun die Uebergangszone zwischen Sternalstreifen und Coracoid ebenfalls vorknorpelig ist. Auf einem weitern Stadium sind Sternalstreifen und Coracoid vollständig getrennt. Der Vorknorpel von sechs Rippen geht in denjenigen der Sternalstreifen über. Beim letzten der untersuchten Stadien sind die Sternalstreifen zum Grossteil verschmolzen. Die distalen Rippenenden und das Sternum bestehen aus embryonalem Knorpel.

Die durchgehende Trennung von Coracoid und Sternalstreifen erfolgt, wie gesagt, erst nachdem die Verbindungsstelle beider Elemente schon in die Stufe des Vorknorpels greteten ist. Ob und wie weit aber Bildungsmaterial des Sternum der Krokodile auf einer früheren phylogenetischen Stufe einst zum Schultergürtel gehörte, könnte vielleicht auf experimentellem Wege entschieden werden, wenn die Methode wegen der hindernden Embryonalhüllen technisch durchführbar wäre. Die Rippen verschmelzen in der Richtung von vorn nach hinten mit den Sternalstreifen. Es soll in keiner

Weise in Abrede gestellt werden, dass das Sternum bei den Eotetrapoden vielleicht durchwegs costal war, d. h. in der Ontogenese durch Rippenabgliederungen zustande kam. Immerhin scheint es auch hiefür keine stichhaltigen Argumente zu geben, denn die obern Rippen der Selachier und Crossopterygier, denen doch die Rippen der Tetrapoden zweifelsohne homolog sind, bleiben immer kurz, erreichen niemals die ventrale Mittellinie. Aber auch die primitivsten Stegocephalen, so die Branchiosauridae, weisen, soweit sie verknöchert waren, nur kurze Rippen auf.

WICHTIGSTE LITERATUR.

1927. Fuchs, H. *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Anatomie des Brustschultergürtels der Wirbeltiere.* 7. Mitteilung. Anat. Anzeiger, Bd. 64.

1930. —— *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere.* 9. Mitteilung. Gegenbaurs Morphol. Jahrb., Bd. 64.

1884. Haswell, W. A. *Studies on the Elasmobranch Skeleton.* Proceed. Lin. Soc. New South Wales, Vol. IX.

1925. Gelderen, Ch. van. *Die Entwicklung des Brustschulterapparates bei den Sauriern.* Anat. Anzeiger, Bd. 59.

1929. Kälin, J. A. *Ueber den Brustschulterapparat der Krokodile.* Acta Zoologica, Bd. X.

Tome 38, nº 21. — Juillet 1931.

Communication faite
a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse
tenue a Lausanne les 11 et 12 avril 1931.

La forêt incendiée, champ d'activité des insectes

par

Auguste BARBEY

Montcherand (Vaud)

Avec la planche 15.

Il est intéressant pour un sylviculteur ou un naturaliste de considérer les phénomènes de la vie des Insectes xylophages opérant par invasions de grand style, dans certaines forêts européennes. Nous nous limiterons strictement à un exemple typique de la multiplication soudaine de certains ravageurs.

Les sylviculteurs, comme les entomologistes, savent que certaines forêts européennes sont périodiquement envahies, partiellement décimées, parfois même totalement détruites par des essaims de papillons qui déposent leur ponte sur les arbres en pleine vitalité, par exemple sur les feuilles et tout spécialement sur les aiguilles des conifères.

Les chenilles phytophages, auxquelles donnent naissance ces pontes massives, parviennent parfois en quelques semaines à dévorer la plus grande proportion de l'appareil foliacé d'un peuplement forestier. S'il s'agit de conifères, dont les éléments de la frondaison ne se renouvellent que par stades successifs et par remplacement individuel des aiguilles, le dépérissement de l'arbre est beaucoup plus accéléré que lorsqu'il s'agit d'essences feuillues qui ont le pouvoir de reconstituer en une seule fois, printemps après printemps, l'ensemble de leur feuillage.

Seul, le mélèze fait exception à cette règle; c'est pour cette raison que les attaques acharnées, et sans cesse renouvelées en Engadine,

de la Pyrale grise, n'ont pas réussi à anéantir les peuplements de ces conifères au feuillage annuel.

Parmi les insectes les plus à redouter dans les forêts feuillues, on peut citer la Tordeuse du chêne (*Tortrix viridana* L.) et l'Orgie pudibonde (*Dasychira pudibunda Stph.*) et jusqu'à un certain point, la Nonne (*Liparis dispar* L.) qui est polyphage.

Les grandes invasions qui se produisent dans les forêts de résineux et qui sont causées, soit par la Nonne, soit surtout par la Fidonie (*Fidonia piniaria* L.), la Noctuelle (*Noctua piniperda* L.), le Bombyx (*Bombyx pini* L.), certaines Tordeuses et la Némate (*Nematus abietum* Htg.) ont des conséquences assez variables sur a vitalité des arbres attaqués suivant l'époque à laquelle les chenilles rongent les aiguilles.

Cependant, ce n'est pas des invasions de ravageurs dans des forêts en pleine vitalité dont il sera question ici. Il semble que certains faits, qui se sont produits, durant les dix dernières années dans le midi de la France, sont de nature à intéresser les entomologistes et, peut-être, d'une façon générale, les biologistes.

Nous limiterons notre exposé à l'étude sommaire des phénomènes d'invasion d'insectes subcorticaux qui ont pu être observés dans les forêts des Maures et de l'Esterel à la suite des incendies qui se sont succédé dans les pineraies de la Côte d'Azur, au milieu de l'été, dans les années 1918, 1919, 1923, 1927 et 1930.

Donc, depuis l'armistice, ces immenses territoires boisés, au caractère montagneux, mais dont les points culminants ne dépassent pas 616 m. (Mont Vinaigre de l'Esterel) ont été décimés par quatre incendies qui ont successivement provoqué la destruction massive de peuplements de pins maritimes en pleine vitalité.

Il n'est pas possible de décrire ici les causes qui ont provoqué ces désastres, conséquence de simples feux locaux, causés, bien moins par la malveillance comme la presse l'a laissé entrevoir à tort, que par la négligence de promeneurs, d'ouvriers et de touristes fumeurs. Ces incendies ont, d'emblée, revêtu un caractère d'acuité sans précédent en raison même du climat de la Côte d'Azur, et surtout de l'action d'un mistral furibond déchaîné chaque fois au moment où le feu était déclaré à la bordure N. ou N.O. des Maures ou de l'Esterel.

Si ces pineraies provençales sont aussi ignescentes, c'est d'abord par suite de la résine abondante renfermée dans tous les organes

des pins et puis surtout par la composition du sous-bois de ce mâquis typique à la pinède provençale et qui n'est pas celui du Languedoc ou celui de la Corse.

En effet, le mâquis de la Côte d'Azur est composé principalement des cistes à fleur de sauge, et de Montpellier, de l'arbousier, des philarias à feuilles larges et étroites, du daphné garou, du lentisque, de la lavande, du colycotome épineux, et avant tout de la grande bruyère dont les cépées se dessèchent rapidement et forment un fourré serré dressé au pied des troncs de pins comme des fagots.

C'est surtout cet élément du sous-bois qui, lors des incendies, offre un aliment abondant transformant, sous l'action du mistral, un feu primitivement rampant en un feu de cimes.

Les derniers incendies des Maures et de l'Esterel, aggravés par l'action d'un mistral d'une extrême violence, n'ont pu être arrêtés par l'intervention du service forestier secondé par la troupe. Les tranchées garde-feu entretenues à grands frais depuis plusieurs décennies ont été inopérantes, car des flammèches et des écailles d'écorce incandescentes ont été transportées par le vent d'une vallée à l'autre provoquant de nouveaux foyers d'incendies, parfois à plus d'un kilomètre de distance sous la ligne de feu.

Il est curieux de remarquer que les peuplements de pins, se trouvant sur le chemin parcouru par ces incendies successifs, ont été, soit brûlés, soit chauffés par la chaleur émanant du mâquis en ignition. Si les arbres composant ces massifs ont péri instantanément, c'est que ces désastres se sont toujours produits à la fin de l'été, soit au moment de la sève estivale.

Les pins ont été anéantis et leur frondaison roussie a révélé que tous les organes aériens étaient soudainement dessiqués. Toutefois, l'action du feu n'a pas eu les mêmes effets sur les bouquets de chênes-liège répartis un peu partout à l'état isolé ou par taches plus ou moins clairièrées dans ces pineraies. En effet, si la carapace subéreuse, qui recouvre la couche cambiale, a été extérieurement carbonisée, elle a cependant été capable de protéger le tronc et les branches maîtresses en assurant le mouvement de la sève et de l'eau.

Il en est résulté que, même en plein hiver, soit quelques mois après l'incendie, on remarquait, sur la plupart des chênes-liège carbonisés, des rejets sortant des branches. Ces rejets constituent les éléments en formation d'une nouvelle frondaison qui étouffe

déjà au bout de deux ans, les branches et rameaux extérieurement carbonisés.

Voilà, sommairement esquissé, le milieu dans lequel nous avons cherché à surprendre la vie des xylophages qui devaient forcément être attirés par les conditions particulièrement propices à leurs forages et à l'alimentation de leurs larves. Ces conditions sont une matière ligneuse et corticale encore à l'état frais, mais sans afflux de sève.

C'est au printemps 1921 que nous pûmes constater la présence d'une faune de coléoptères en activité dans les pins carbonisés, en explorant au lendemain de l'incendie du 26 juillet 1918, les pinèdes de l'Esterel. A ce moment-là, les bois étaient tous abattus, décortiqués et débités en étais de mine, la plupart empilés encore sur de vastes chantiers au bord des routes ou en chargement sur des bateaux à destination des charbonnages de Grande-Bretagne.

L'examen des bûches et billons recouverts des galeries d'espèces variées de coléoptères nous permit d'emblée de certifier que l'invasion par les ravageurs subcorticaux typiques aux pins de la région méditerranéenne s'était produite peu de temps après le désastre.

En effet, la forme de certains couloirs et des chambres de nymphose taillés dans la matière ligneuse par les larves de grosse dimension de certains longicornes ne laissait aucun doute sur l'époque de l'envahissement des bois carbonisés. Aussi, lorsque, le 18 août 1923, un nouvel incendie survint tout aussi désastreux que le précédent et qui eût pour effet l'anéantissement des cantons des Maures et de l'Esterel, épargnés en 1918 et 1919, nous nous rendîmes à nouveau sur place, au commencement de l'été 1924, pour étudier de plus près cette question de ponte des ravageurs dans l'écorce des pins carbonisés.

Quel ne fut pas notre étonnement en surprenant à la fois des Longicornes, des Buprestes et des Bostryches qui opéraient, les premiers jours de juin, dans une promiscuité intense, leur métamorphose en nymphe; ils étaient sur le point de donner naissance à des insectes parfaits.

En examinant attentivement les détails des galeries courant dans les couches libéreuses, on pouvait, par l'état de dessication et la disposition des réseaux de couloirs, admettre que la ponte avait déjà eu lieu en automne 1923, soit peu de semaines après la car-

bonisation des troncs et non pas au printemps 1924, comme il était permis de le supposer de prime abord.

Cependant, il nous semblait peu naturel qu'une invasion massive des arbres incendiés au mois d'août ait pu se produire déjà durant l'automne de la même année. C'est alors que nous avons renouvelé nos investigations en décembre 1927. Cette fois, le même phénomène était à constater, avec une intensité tout aussi grande que par le passé.

En effet, les troncs encore debout, les billes en exploitation et ce qu'on est convenu d'appeler en sylviculture les remanants qui comprennent l'ensemble du houpier, fourmillaient déjà de larves ayant atteint la moitié de leur dimension adulte. Les galeries étaient dans un état d'enchevêtrement permettant difficilement de déterminer l'ordre dans lequel l'invasion s'était produite.

Il y a quinze jours encore, en parcourant la pinède détruite par l'incendie du mois d'août 1930, qui a menacé certaines maisons de Boulouris, nous avons pu, une fois de plus, en examinant les bois carbonisés fraîchement exploités, mettre la main sur de nombreuses larves ayant atteint les $^3/_4$ de leur dimension maxima et s'apprêtant à creuser leur berceau de nymphose.

Par conséquent, il est indubitable que ces xylophages proviennent d'une ponte qui a dû se produire durant le mois de septembre, soit peu de jours après le passage de l'incendie de 1930.

Les insectes surpris dans ces pineraies incendiées sont tous des coléoptères; ils se recrutent surtout dans les familles des Longicornes, des Buprestes et des Bostryches.

On pouvait identifier en particulier parmi les premiers le *Criocephalus rusticus* L. qui est de beaucoup le plus répandu, puis le *Lamia galloprovincialis* Oliv., le *Rhagium inquisitor* L. et la *Leptura rubra* L. dont la larve est recherchée chez nous, par les pêcheurs, dans les souches pourries des pins.

Parmi les seconds, le *Chrysobothris solieri* L., la *Melanophila tarda* F., le *Pogonochaerus hispidus* L. entrelacent leurs galeries dans celles des Cérambycides.

Au nombre des Bostryches, le *Myelophilus piniperda* L. bouleverse les galeries de l'*Ips rectangulus* Eichn. qui est un insecte bien caractérisé du pin maritime. Ça et là, on découvre le système de couloirs d'un calibre minuscule creusé par le plus petit xylophage paléarctique, le *Crypturgus mediterraneus* Eichh.

Un seul Diptère semble s'accommoder de cette alimentation

ligneuse en voie de dessication, un xylophage qu'on trouve aussi dans les troncs en putréfaction de nos hautes forêts alpestres, c'est le *Laphria gilva* L.

Comment est-il possible que, deux à trois semaines après l'incendie, surgissent d'on ne sait où une quantité suffisante de couples des espèces susmentionnées capables de déposer dans ou sous l'écorce une quantité aussi fantastique d'œufs ?

On peut expliquer la chose en se souvenant que toute forêt composée surtout d'essences résineuses renferme, soit des remanents, soit des souches, soit des stocks de bois mal écorcés, déposés en bordure des chantiers ou des scieries dans lesquels les xylophages parviennent à se maintenir, à évoluer à une allure et dans un rythme dépendant à la fois des conditions climatiques et de l'état plus ou moins sain de la forêt.

Survienne un incendie, qui a pour effet immédiat de transformer une masse énorme de troncs et de branches — hier encore en pleine puissance de résistance — en matière ligneuse vulnérable, alors l'instinct que possède chaque insecte lui révèle la possibilité de se multiplier aisément dans des conditions favorables et sans que sa progéniture soit asphyxiée par une résine trop abondante.

Et pourtant, il est à remarquer qu'aucun autre conifère — que le pin maritime — de la forêt européenne n'est en mesure de mieux résister aux atteintes des ravageurs lorsque le mouvement de la sève entre la racine et la cime est normal. A tel point que ce même pin maritime, lorsqu'il est soumis au traitement contre-nature du gemmage largement pratiqué dans les 800.000 ha. des Landes de Gascogne, les insectes phytophages et xylophages sont incapables de diminuer la vigueur des arbres soumis à la récolte de la résine.

Tout autre est l'effet d'un incendie sur la pineraie du Midi. En effet, cette dernière, une fois carbonisée, offre, d'un jour à l'autre, un substratum propice aux évolutions des ravageurs se multipliant exclusivement dans le bois ou l'écorce privés de sève.

Si l'on suit les peuplements ainsi brulés et envahis par les espèces que nous avons énumérées, on s'aperçoit qu'une faune d'une autre nature succède à la première. Il s'agit des parasites se recrutant surtout chez les Hyménoptères et les Diptères, et dont l'évolution se produit aux dépens des larves ravageuses du bois et de l'écorce; ces parasites sont ou endophages, ou ectophages.

Les souches laissées en terre ou les fragments de troncs négligés sur le parterre des coupes, ainsi que les bois pourris sur pied à la suite d'une gestion forestière défectueuse, sont envahis par une autre catégorie de coléoptères, on peut bien dire de ravageurs géants dont l'évolution se prolonge durant 3 à 4 années, soit dans le bois le plus dessiqué, soit dans celui qui, à l'état d'éponge, est susceptible de demeurer constamment humide. Il s'agit, en particulier, du bupreste *Calchophora mariana* L. et de l'*Ergates faber* L. lequel est avec le verf-volant le coléoptère le plus grand de la faune paléarctique.

Si, actuellement, on fouille dans les Maures et l'Esterel les souches des arbres abattus au lendemain des incendies de 1918 et 1919, on trouve encore dans l'empattement des racines des larves énormes — de la grosseur du pouce —, de l'*Ergates faber* F., larves âgées de 3 ans, qui sont activement recherchées par les blaireaux, les renards et même les sangliers, mais jamais parasitées.

Il serait opportun d'examiner ici de plus près les circonstances de l'éclosion et de la succession des générations d'insectes vivant dans la matière ligneuse et de démontrer en particulier pour quelles raisons les oiseaux et les insectes parasites sont incapables de diminuer dans une mesure appréciable l'intensité des invasions. Mais c'est là un sujet trop vaste qui sort du cadre que nous nous sommes assigné.

Il suffira d'ajouter que, tant que le mâquis tel qu'il est actuellement composé par les forces naturelles ne sera pas détruit ou modifié dans sa composition, les pineraies de la Côte d'Azur seront perpétuellement exposées à être incendiées. Le sylviculteur comme l'entomologiste doivent constater, avec regret, qu'aucun ravageur de la classe des insectes, pas plus qu'un champignon parasitaire ne vivent aux dépens de ces végétaux du sous-bois et que par conséquent leur développement et leur propagation sont, hélas, assurés.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 15

Fig. 1.

Ergates faber F.

Larve adulte, nymphe et insecte parfait dans une souche décomposée de pin maritime.

Photographie prise 4 ans après l'incendie de la pineraie.

Grandeur naturelle.

Fig. 2.

Faune subcorticale d'un tronc de pin maritime carbonisé.

Criocephalus rusticus L. (Cérambycide). *a*, insecte parfait; *b*, larves.
Stenopterus rufus L. (Cérambycide). *c*, insecte parfait.
Coeloides initiator Nees. (Braconide). *d*, insecte parfait.
Boetus thoracicus Gir. (Ichneumonide). *e*, insecte parfait.

Grandeur naturelle.

Phot. A. Barbe

Fig. 1.

Phot. A. Barbey.

Fig. 2.

COMMUNICATION FAITE
A L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE
TENUE A LAUSANNE LES 11 ET 12 AVRIL 1931.

Methode zur Entfernung des Eikerns bei normalbefruchteten und bastardbefruchteten Triton-Eiern durch Anstich.

von
H. A. CURRY
(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Bern.)

JOLLOS und PÉTERFI (1923) konnten bei Axolotl-Eiern den Eikern durch Anstich entfernen; jedoch zeigte sich, dass die Eier sich abnormal furchten und zwar ohne Beteiligung des Spermakernes und dann abstarben. Albert DALCQ (1930) hat bei Eiern von *Rana esculenta* den Eikern durch Einstich mit einer heissen Nadel vollständig oder teilweise abgetötet und entfernt und die Eier, die vor dem Eingriff befruchtet worden waren, zur Entwicklung gebracht. Angeregt durch diese Arbeit versuchte ich, als ich mit Merogonieexperimenten an Triton-Eiern beschäftigt war, den Eikern durch Anstich aber ohne Erhitzen zu entfernen [1]. Die Resultate scheinen günstiger als diejenigen der Schnürmethode, mit der bisher Triton-Merogone hergestellt wurden (SPEMANN 1914-1920, BALTZER 1920, FANKHAUSER 1925, HADORN 1930). Die Methode ist vor allem darin überlegen, dass sie sich auch auf *Triton alpestris* anwenden lässt, während die Durchschnürung nur von *T. taeniatus* und *T. palmatus* vertragen wird.

Zur Entfernung des Eikerns hat man Folgendes zu tun: Man setzt künstlich befruchtete oder eben abgelegte Eier, von welchen man die beiden äusseren Hüllen entfernt hat, so in eine mit Wasser gefüllte Glasschale, dass der helle «Eifleck» mit der Richtungsspindel sich auf der Oberseite befindet; sodann führt man unter einem Binokular einen vorsichtigen Stich mit einer feinen Spemann'schen Glasnadel aus und zwar möglichst genau in die Mitte des Eiflecks. Nun setzt man eine sehr dünne Pipette auf das Dotterhäutchen und auf die Anstichstelle auf und saugt durch diese mit langsamem Ansaugen den Eifleck heraus. Auf diese

[1] Herrn Dr. F. E. LEHMANN, der mich auf die DALCQ'sche Arbeit aufmerksam machte, sage ich meinen besten Dank.

Art bleibt das Ei entwicklungsfähig und bei gut ausgeführter Operation verheilt die Wunde vollständig. Ausserdem geht die Operation sehr rasch und man hat sehr bald ein reichliches Material, von dem man die bestgestochenen Eier weiter ziehen kann.

Obgleich die bisherigen Versuche nur in den letzten Abschnitt der Laichperiode 1930 fielen, liessen sich doch etwa 20 % der Eier bis zur Entwicklung bringen und wurden auf verschiedenan Stadien zur cytologischen Untersuchung konserviert. Das Resultat ist in folgender Tabelle zusammengestellt.

No.	Beurteilung nach Anstich	Furchung	Stadium vor Fixierung	Gezählte Chromosomen. Normale diploide Zahl = 24 Normale haploide Zahl = 12
* 559aa	Kleine Wunde	Normal	Blastula	11-13; 10-12
* 645aa	» »	Anormal	»	Polyaster
1h pa	» »	8 Zellen, ungleich gross	»	11-13
17h pa	» »	Simultan 6 Zellen	»	10-12
6h pa	» »	Normal	»	11-13; 11-13; 12
481aa	» »	Anormal	Gastrula	11-13; 11-13; 11-12
*651aa	» »	Normal	»	11-13; 11-12; 10-11; 11-13
*661aa	» »	»	Gastrula, eine Seite abgestorben	Polyaster
*667 aa	» »	»	Gastrula, deformiert	10-11; 10-11; 11-13; 11-13
*473 aa	» »	»	Gastrula	11-13
597 aa	Grosse Wunde	»	»	11-13; 11-13; 11-13
*529 aa	» »	4 Zellen, ungleich gross	»	9-10; 11-13; 10-11; 11-13
631aa	» »	Normal	»	11-12; 11-12; 10-12
*593 aa	» »	Simultan 6 Zellen	Neurula	11-13; 11-13; 11-13
*14h pa	Kleine Wunde	Normal	»	11-13
*11a aa	» »	»	»	11-12; 11-13; 10-12
*15a aa	» »	»	Neurula, Vorderende zersetzt	11-13; 11-13
*14a aa	« »	»	Neurula	11-15; 11-15; 11-15; 11-15
675 aa	» »	»	»	11-13

N. B. * = Operation sicher gelungen Ausfliessen des Eiflecks beobachtet. 12 Operationen dieser Art ergaben 10 gute Resultate. 7 Fälle, unsicher, ergaben 5 gute Resultate.

aa = alpestris ♀ ♂. pa = palmatus ♀ × alpestris ♂.

Es sind in der Tabelle auch Lebendbeobachtungen aufgenommen. Die Chromosomenzählungen stammen bei jedem Keim jeweilen aus verschiedenen Bezirken. Es wurden immer Aequatorialplatten untersucht, die sich meistens auf zwei Schnitte der Serie verteilen. Trotzdem schwanken die Zählungen nur wenig um die normale haploide Zahl von 12 Elementen herum und es ist höchst wahrscheinlich, dass auch dann die typische haploide Zahl vorhanden ist, wenn 11 oder 13 Stücke gezählt wurden.

* * *

In der kommenden Laichperiode werde ich diese Methode für verschiedene Kreuzungskombinationen gebrauchen und ihre Zuwerlässigkeit eingehender prüfen.

LITERATUR.

1920. Baltzer, F. *Ueber die experimentelle Erzeugung und die Entwicklung von Tritonbastarden ohne mütterliches Kernmaterial.* Verhandl. schweiz. naturforsch. Ges., 101. Jahresversammlung in Neuenburg.

1929. Dalcq, A. *Le rôle dynamique des chromosomes dans la caryocinèse et la plasmodiérèse* (d'après des expériences sur l'œuf de *Rana fusca* et *R. esculenta*). Bull. Assoc. Anatomistes, Nr. 18.

1925. Fankhauser, G. *Analyse der physiologischen Polyspermie des Triton-Eies auf Grund von Schnürungsexperimenten.* Arch. f. Entwicklungsmechanik d. Organismen, Bd. 105.

1930. Hadorn, E. *Ueber die Organentwicklung in bastard-merogonischen Transplantaten bei Triton.* Revue suisse de Zool., T. 37, No 13.

1923. Jollos, V. und Péterfi, T. *Furchung von Axolotleiern ohne Beteiligung des Kernes.* Biol. Zentralblatt, Bd. 43, H. 3.

1914. Spemann, H. *Ueber verzögerte Kernversorgung von Keimteilen.* Verhandl. Deutsch. Zool. Ges., 24. Jahresversammlung, Freiburg i. Br.

1920. Spemann, H. Mikrochirurgische Operationstechnik. Abderhalden, Handb. d. biol. Arbeitsmethoden. Abt. V. Teil 3.

Tome 38, nº 23. — Novembre 1931.

Résultats de la Mission scientifique suisse en Angola, 1928-29.

Galerucini (Coleoptera Chrysomelidae) d'Angola

par

V. LABOISSIÈRE
Correspondant du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

Avec 6 figures dans le texte.

Les *Galerucini* recueillis dans l'Angola par la Mission scientifique suisse et dont le Dr A. Monard a bien voulu me confier l'étude, comprennent vingt et une espèces, augmentant de seize le nombre de celles que j'ai citées dans le mémoire de la Mission Rohan-Chabot; huit espèces sont nouvelles, neuf sont répandues dans toute l'Afrique occidentale et centrale; deux: *Asbecesta robusta* Weise et *Monolepta missis* Laboiss., n'étaient connues que de l'Afrique orientale; enfin, deux individus, par trop incomplets pour être identifiés, sont fort probablement les représentants de deux espèces inédites. Le tout est réparti entre quinze genres dont un nouveau; celui-ci a été récolté dans la région du Chimporo.

Gen. Leptaulaca Weise.

Leptaulaca fissicollis. Thomson, 1858, Arch. ent. II, p. 218. Etonga, VIII.

L. fissicollis ab. nigrotransversa. Thomson, l. c., p. 217. Ebanga, VIII.

L. fissicollis ab. *obscurata.* Weise, 1902, Archiv. f. Naturg., LXVIII, p. 144. Ebanga; Etonga.

L. fissicollis ab *vinula.* Erichson, 1859, Stett. Ent. Zeit, XX, p. 85. Lombala, VIII; Vila da Ponte, XII.

La forme typique avec ses variétés est répandue dans toute l'Afrique occidentale et centrale.

Gen. Copa Weise.

Copa delata. Erichson, 1843, Arch. f. Naturg., IX, p. 165 *(Galeruca)*. Catumbela, VII.

Espèce très répandue, nuisible aux Cucurbitacées.

Gen. Hyperacantha Chapuis.

Hyperacantha collaris. Weise, 1901, Deutsche Ent. Zeitschr., p. 279.

Saint Amaro, IX.

Gen. Megalognatha Baly.

Megalognatha rohani. Laboissière, 1921, in Bull. Muséum national (Paris), p. 285; — Id., 1925, Miss. Rohan-Chabot, IV, fasc. 3, p. 98, Pl. II, fig. 2.

Tous les individus recueillis ont les élytres fauves, tandis que ceux rapportés par la mission Rohan-Chabot ont ces organes jaune citron.

Kubango; Vila da Ponte, XII, en nombre.

Gen. Luperodes Motschulsky.

Luperodes quaternus. Fairmaire, 1880, in: Le Naturaliste, p. 316.

S. Amaro, IX.

Majeure partie de l'Afrique; Madagascar.

Gen. Ootheca Chapuis.

Ootheca mutabilis. Sahlberg, 1829, in thon, Ent. Arch., II, 1, p. 27, t. 2, f. 27-29 *(Crioceris)*.

Vila da Ponte, XII; un exemplaire.

Espèce répandue dans toute l'Afrique occidentale et centrale.

Gen. Ergana Chapuis.

Ergana hertigi n. sp.

Noir; tête fauve, avec la face rembrunie, les calus surantennaires noirs; pronotum, écusson et élytres fauve testacé; abdomen testacé; antennes rousses, le premier article en majeure partie brun en dessus et les articles 5-9 rembrunis; cuisses noires; tibias testacés,

plus ou moins rembrunis vers le sommet; tarses testacés, avec le sommet de chaque article plus sombre.

Forme robuste, en ovale court; tête finement ridée en travers et éparsement ponctuée sur le vertex qui est en outre marqué d'une impression assez large sur le milieu de la base, avec des rides obliques; antennes de la moitié de la longueur du corps, assez épaisses; le deuxième article est court, un peu moins grand que le troisième; le quatrième article est de la longueur des suivants et à peu près aussi long que les deux précédents réunis.

Pronotum transversal, une fois et demie plus large que long, à bords latéraux légèrement arrondis et convergents en avant; angles antérieurs épaissis et formant une faible saillie allongée en dehors; angles postérieurs obtus; base arrondie; surface marquée d'une ponctuation éparse, microscopique, et d'une faible impression sur le milieu de la longueur à proximité du bord latéral. Ecusson triangulaire, lisse.

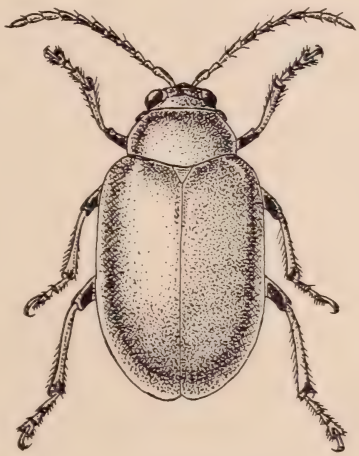


Fig. 1. — *Ergana hertigi* n. sp., × 6.

Elytres plus larges que le pronotum, arrondis aux épaules, parallèles en arrière jusqu'au tiers postérieur et séparément arrondis au sommet; leur surface est couverte d'une ponctuation fine très profonde et assez serrée, les intervalles, un peu plus grands que le diamètre des points, sont marqués de points extrêmement fins; une faible impression longe la suture sur son premier tiers, et celle-ci paraît élevée.

Le prosternum est élevé entre les hanches qu'il sépare entièrement; il forme en arrière une saillie infracoxale sur laquelle viennent se souder les pointes épimériques; cavités cotyloïdes fermées. Les pattes sont robustes, tous les tibias sont terminés par une épine et leur sommet présente un brusque élargissement anguleux; premier article du tarse postérieur un peu plus long que les deux articles suivants réunis; ongles appendiculés. Long.: 7^{mm}; larg.: $3^{mm},5$.

Vila da Ponte, XII; deux exemplaires.

E. hertigi s'éloigne de toutes les autres espèces connues par sa couleur uniforme en dessus; sauf *proteus* Chap., qui se rencontre en Abyssinie et dont le dessus du corps est testacé, les autres espèces ont les élytres ornés de bandes longitudinales ou sont de couleur sombre; chez *proteus* le pronotum est éparsement et assez fortement ponctué.

Je dédie cette espèce à la mémoire du Dr Hertig, membre de la Mission.

Gen. Asbecesta Harold.

Asbecesta robusta (?). Weise, 1912, Deutsche Zentr.-Afr.-Exp. IV, p. 147.

Le seul individu recueilli ne semble pas différent de ceux que j'ai reçus du Zambèze et que je considère comme appartenant à l'espèce de J. Weise; mais la courte description de l'auteur ne me permet pas de me prononcer avec certitude, les insectes étudiés par J. Weise provenaient de la région située au sud du lac Albert-Edouard et du Béni.

A. robusta est fauve rougeâtre clair, avec les élytres bleu bronzé ou bronzés; l'abdomen noir ou noir-bleu; les antennes et les pattes sont entièrement fauve rougeâtre ou jaunâtres.

La tête et le pronotum sont presque lisses; les antennes légèrement fusiformes ont les articles intermédiaires aussi larges que longs. Les élytres sont assez fortement et densément ponctués, avec chez la femelle une impression longitudinale commençant en arrière de l'épaule et s'arrêtant avant le milieu. Long.: 6^{mm}-7^{mm} (d'après J. Weise). L'individu examiné ainsi que ceux du Zambèze ne dépassent pas $5^{mm},5$.

Chimporo, XI, une ♀.

Asbecesta monardi n. sp.

Tête et pronotum testacés, labre et palpes noirs; vertex fauve; antennes testacées à la base, noires à partir du cinquième article; écusson noir; élytres bleu-vert un peu bronzé, ou bleu-violet sombre; poitrine et abdomen noirs; pattes antérieures testacées, cuisses des deux autres paires noires; tibias intermédiaires testacés, assez fortement rembrunis; les postérieurs presque noirs en dessus, plus clairs en dessous; tarses bruns.

Tête lisse; antennes filiformes, atteignant à peine le premier tiers des élytres; tous les articles, à part le second, sont un peu plus

longs que larges; ils sont plus épais à partir du cinquième jusqu'au sommet.

Pronotum transversal, de moitié plus large que long, bords latéraux faiblement dilatés arrondis en avant du milieu; angles antérieurs droits, bien marqués, légèrement saillants; les postérieurs obtus; surface lisse, creusée au-dessus du milieu d'un large et profond sillon transversal, au fond duquel se trouvent quelques points; la région des angles antérieurs est également finement ponctuée. Ecusson triangulaire, lisse.

Fig. 2. — *Asbecesta monardi* n. sp., × 10.

Elytres beaucoup plus larges que le pronotum à la base, très faiblement dilatés en arrière; leur surface est creusée d'une ponctuation profonde et assez forte, sauf sur le calus huméral qui est lisse et un peu saillant; chez la ♀, on remarque en outre une impression latérale, longitudinale, peu profonde, commençant après l'épaule et s'étendant au-delà du milieu. Long.: $3^{mm},5$-4^{mm}; larg.: $1^{mm},8$-$1^{mm},9$.

♂, sommet de l'abdomen trilobé; le lobe médian plan, triangulairement échancré au sommet; articles apicaux des antennes plus épais.

Tjitunda sur le Rio Cutato, I, 1929; un ♂, une ♀.

Voisin de *A. abdominalis* Jac., mais chez celui-ci la poitrine et les pattes sont entièrement testacées.

Gen. Monolepta Erichson.

Monolepta intermedia. Ritsema, 1875, Tijdschr. Ent., XVIII' p. 22.

Rio Mbalé; Vila da Ponte; Tjitunda.

Monolepta ludicra. Weise, 1906, Deutsche Ent. Zeitschr., p. 54.
Tjitunda.

Monolepta missis nom. nov.

M. kivuensis. Laboissière. 1929, Rev. zool. afric., XVII, p, 151 fig. (non *kiwuensis* Weise, 1924).

Variété: chez la forme typique la poitrine est noire et l'abdomen fauve; le seul exemplaire rapporté par la mission a la majeure partie de l'abdomen noire, seul le dernier segment est fauve.

M. missis se confond à première vue avec les deux autres espèces précédemment citées. Elles sont fauves, avec les élytres noirs et sur chaque, deux grandes taches jaunes.

M. intermedia se reconnaît à la couleur du dessous du corps et des cuisses fauve rougeâtre; la tache antérieure des élytres est grande et déborde le calus vers la base et en dessous.

M. ludicra a la poitrine et les cuisses noires; le sommet des élytres est noir.

M. missis ressemble à *ludicra*, mais le sommet des élytres est rougeâtre.

Chez *M. elegans* All. le sommet des élytres est également rougeâtre, mais le dessous du corps est entièrement fauve rougeâtre et les taches des élytres sont plus réduites.

Tjitunda.

Monolepta fulvofasciata n. sp.

Jaune testacé pâle; bord latéral, base et sommet des élytres fauves ou légèrement brunâtres; une tache de la même couleur sur le calus huméral ainsi qu'une bordure suturale assez large, sur le premiers tiers, l'écusson et une étroite bande transversale obliquant légèrement du bord latéral à la suture qu'elle n'atteint pas; le rebord basal est souvent brun noir, cette couleur s'étend parfois un peu sur le début du rebord latéral; poitrine et abdomen fauves.

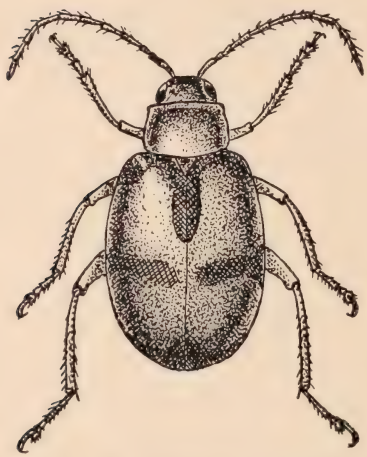


Fig. 3. — *Monolepta fulvofasciata* n. sp., × 8.

Ovale allongé et convexe. Tête lisse, le vertex généralement un peu plus foncé, les antennes sont filiformes, avec les articles allongés et un peu épaissis, principalement chez le ♂, à partir du quatrième, les deuxième et troisième sont égaux.

Pronotum de moitié plus large que long; bords latéraux droits: angles antérieurs droits, épaissis; les postérieurs obtus; la base est arrondie; surface à ponctuation extrêmement fine et peu serrée. Ecusson lisse.

Elytres densément et finement ponctués. La suture en dehors de la bande qui la suit en avant est parfois étroitement liserée de fauve pâle, mais cette couleur n'est le plus souvent visible que sur le tiers postérieur, où elle présente une pointe qui est le prolongement de la bande apicale; la bande médiane est plus sombre ainsi que la bordure basale et la tache humérale. Long.: $4^{mm},5$-5^{mm}.

Cette espèce se rapproche de *M. pauperata* Erichs.; mais chez cette dernière les élytres sont entourés de fauve et la bande suturale est coupée cruxialement par une bande médiane transversale, ce qui n'est pas le cas chez *M. fulvofasciata* dont la bande transversale est oblique et n'atteint pas le milieu; en plus, la suture n'est pas marginée de fauve sur son milieu.

Catumbela, trois exemplaires; je possède plusieurs individus identiques: un, provenant également de l'Angola; quatre du Gabon et un du Sénégal, environs de Dakar. Son aire de dispersion serait assez semblable à celle de *M. pauperata*.

Monolepta duplicata. Sahlberg, 1829, in Thon, Ent. Arch., II, p. 28.

Catumbela.

Cette espèce se rencontre dans la Guinée et l'Afrique centrale.

Monolepta apiciventris n. sp.

Fauve; partie supérieure de la tête, noire; face testacée; labre brunâtre; pronotum rougeâtre vif; antennes testacé pâle, le sommet des articles, à partir du cinquième, légèrement rembruni en dehors, la pointe du dernier, brune; élytres testacé pâle, avec une large bande basale et une plus étroite transversale postmédiane, noires; dessous fauve; pattes testacé pâle, l'extrême base du métatarse postérieur tachée de noir; pygidium et dernier segment abdominal noirs.

Forme ovalaire, allongée, peu convexe. Tête lisse, antennes à peine aussi longues que la moitié du corps, le quatrième article est aussi long que les deuxième et troisième réunis qui sont égaux, le cinquième article et les suivants sont moins grands que le quatrième et chacun de moitié plus long que large.

Pronotum transversal, de moitié plus large que long; bords

latéraux faiblement divergents et arrondis de la base au milieu et plus fortement convergents en avant; tous les angles sont obtus et peu marqués; la surface très finement ponctuée est creusée sur le milieu d'une large mais peu profonde impression transversale, interrompue dans le milieu. Ecusson fauve rougeâtre, lisse.

Elytres ovalaires, allongés, très finement et peu visiblement ponctués. Long.: $3^{mm},5$.

Une vingtaine de *Monolepta* africains sont testacés, avec des bandes transversales noires sur les élytres. Sur ce nombre, huit se distinguent par la tête plus ou moins noire; quelques espèces ont l'abdomen noir; il est entièrement testacé chez les autres. *M. apiciventris* se distinguera donc facilement par le pygidium et le sommet de l'abdomen noirs et, surtout, par l'impression prothoracique; ce caractère est extrêmement rare dans le genre.

Vila da Ponte; un exemplaire.

Gen. Candezea Chap.

Candezea costatipennis n. sp.

Jaune clair ou testacé pâle; labre noir; pointe du dernier article des antennes brune; élytres parsemés de petites taches arrondies noires, généralement plus nombreuses en arrière; dernier article des palpes et ongles bruns; hanches, poitrine, abdomen et une tache à la base du métatarse postérieur, noirs.

Ovalaire, convexe. Tête assez densément et finement ponctuée; antennes filiformes, dépassant le milieu des élytres; troisième article de moitié plus long que le second, les suivants beaucoup plus grands.

Pronotum un peu moins de deux fois plus large que long, à bords latéraux légèrement arrondis et convergents en avant; ils sont limités en dedans par une gouttière nette et profonde; base arrondie, sinuée devant l'écusson; angles antérieurs légèrement saillants; les postérieurs obtus; surface très finement pointillée et finement ponctuée. Ecusson triangulaire, lisse; il est parfois brun à la base.

Elytres grands, ovalaires ,très finement pointillés, finement et assez densément ponctués; ils sont ornés de taches généralement petites, mais irrégulières, celles placées en arrière un peu plus grandes, elles sont asymétriques, disposées différemment et en nombre inégal, variant de 15 à 30, sur chaque élytre; quand le nombre est réduit, c'est toujours sur la moitié antérieure que l'effacement se produit.

Epipleures larges en avant, fortement rétrécis après le milieu et atteignant l'angle latéral. Long.: 6mm,5-7mm.

♂, élytres pourvus au-dessous de l'écusson et près de la suture d'une petite élévation longitudinale, ovalaire, et ornés d'une carène élevée partant du dessous de l'épaule et se dirigeant obliquement en arrière jusqu'au commencement de la déclivité latérale pour se terminer vers le milieu de la longueur. Sommet de l'abdomen fortement incisé de chaque côté, trilobé, le lobe médian très long, impressionné assez fortement sur toute son étendue.

Fig. 4. — *Candezea costatipennis* n. sp., ♂ × 6,6.

♀, élytres dépourvus d'élévation basale et de carène latérale, très légèrement impressionnés à l'emplacement de cette dernière. Sommet de l'abdomen creusé d'une petite impression longitudinale.

Vila da Ponte; Catumbela; Tjitunda quatorze exemplaires.

C. costatipennis se confond à première vue avec *C. irregularis* Rits. qui est extrêmement commun dans l'Afrique occidentale et centrale et qui a été recueillie en Angola par la Mission Rohan-Chabot; mais chez cette espèce, de même que chez *occipitalis* Reiche et *duvivieri* Jac. dont les élytres sont ornés d'un grand nombre de taches, ceux du mâle présentent également une élévation ou fossette basale, mais sont dépourvus de carène. *C. occipitalis*, particulier à l'Abyssinie, a également le corps noir en dessous ainsi que la face de la tête et le sommet du vertex, la majeure partie des antennes, etc...

Chimporia [1] n. gen.

En ovale court. Tête enfoncée dans le pronotum jusqu'au bord supérieur des yeux, qui sont grands, ovalaires et peu saillants;

[1] Nom tiré du lieu de capture: Chimporo.

palpes maxillaires grêles; dernier article allongé et pointu; labre transversal; clypeus peu saillant, ne présentant pas de carène nette entre les antennes; son extrémité se soude aux calus surantennaires; ceux-ci sont en triangle transversal, peu élevés et limités en dessus par un léger sillon; antennes filiformes, de la moitié de la longueur du corps; premier article faiblement épaissi; les deux suivants courts, égaux chez le ♂; le troisième un peu plus long que le second chez la ♀; les deux réunis sont moins grands que le quatrième ou les suivants.

Pronotum transversal, près de deux fois plus large à la base, que long dans son milieu; rebordé sur son pourtour, mais à peine visiblement au bord antérieur qui est droit; bords latéraux droits, assez fortement convergents vers les angles antérieurs qui sont épaissis, aigus et saillants en avant; les angles postérieurs sont obtus, vifs et légèrement saillants en arrière; la base est largement arrondie, très faiblement sinuée de chaque côté et devant l'écusson; surface convexe, sans trace d'impression. Ecusson en trianlge équilatéral.

Elytres ovalaires, étroitement rebordés sur la base et le bord latéral jusqu'à proximité de l'apex, très convexes, avec une seule impression obsolète, en dedans du calus huméral. Epipleures larges et un peu concaves en avant; ils se rétrécissent rapidement à partir du premier tiers de leur longueur et disparaissent vers l'angle latéral.

Prosternum invisible entre les hanches antérieures qui sont conoïdes et contiguës; il présente en arrière de celles-ci un petit lobe à proximité duquel s'arrêtent les pointes épimériques, les cavités cotyloïdes sont donc très faiblement entr'ouvertes; hanches médianes très rapprochées, à peine séparées par un prolongement linéaire du mésosternum. Pattes normales, tibias non sillonnés ou carénés en dessus, tous terminés par une épine, plus longue aux postérieurs; métatarse postérieur de la longueur des trois articles suivants réunis; ongles appendiculés; les cuisses intermédiaires du mâle sont échancrées sur le bord inférieur et garnies d'une rangée de longs poils; chez la femelle elles sont simplement garnies d'une rangée de poils, moins longs que ceux du mâle; les tibias postérieurs chez le mâle sont arqués.

Ce nouveau genre se place à côté des *Monolepta* dont il a l'aspect général; sa forme est plus robuste; le pronotum est plus large à la

base, ses côtés plus fortement convergents en avant et les angles saillants; le métatarse postérieur est plus robuste et moins long; enfin les cavités cotyloïdes antérieures ne sont pas complètement closes en arrière des hanches et les épipleures élytraux sont plus longs; il se sépare de *Candezea* par le troisième article des antennes plus long que le second dans ce dernier genre et de *Barombiella* caractérisé par son prosternum aussi élevé que les hanches qu'il sépare entièrement.

Le *Candezea ciliata* Weise, in Sjöstedt, Kilim. Exp. I, 1909, p. 213, doit appartenir à ce nouveau genre. L'auteur indique sa forme plus trapue, l'échancrure des cuisses garnies de cils, la brièveté relative du métatarse, etc.

Géno-type: *Chimporia monardi* n. sp.

Chimporia monardi n. sp.

Fauve rougeâtre vif, antennes fauves à la base, rembrunies sur le cinquième article et noires sur les autres articles; parfois noires à partir du quatrième article; le labre est généralement jaune plus pâle, mais chez le mâle seulement; élytres fauve brunâtre, chacun avec deux grandes taches jaune vif, la première en carré transversal est située avant le milieu, la seconde, en triangle irrégulier est placée sur la seconde moitié; la partie basale, le bord latéral, la suture et la bande transversale de couleur brune sont le plus souvent recouverts sur presque toute leur étendue de noir brillant ainsi que les épipleures, le sommet reste toujours brun fauve; la poitrine est un peu plus foncée que l'abdomen chez le ♂, et presque complètement noire chez la ♀; un point noir se trouve à la base du métatarse postérieur.

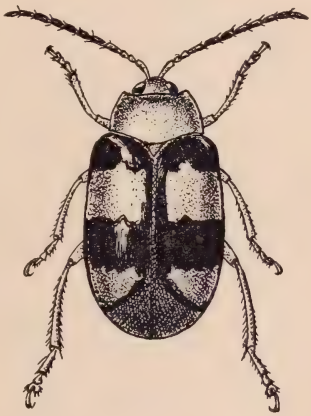


Fig. 5. — *Chimporia monardi* n. sp., × 7,5.

Tête lisse. Pronotum assez densément et finement ponctué. Ecusson lisse. Elytres densément et assez finement ponctués, avec les intervalles étroits et ruguleux; la ponctuation creusée au-dessus

de la marge est beaucoup plus fine et extrêmement serrée. Long.: 5mm-5mm,5; larg.: 2mm,5-2mm,75.

♂; cuisses intermédiaires échancrées et ciliées à leur bord inférieur; sommet de l'abdomen trilobé.

Le système de coloration rappelle les *Monolepta clienta* Weise, *sternalis* Weise, etc...; le *Candezea ciliata* Weise a également les élytres jaunes, entourés de fauve, avec une étroite bande médiane transversale.

Chimporo, sept exemplaires.

Gen. Barombiella nom. nov.[1]

Barombiella sp.

Entièrement jaune testacé pâle; antennes et pattes incomplètes.

En ovale allongé. Tête finement ponctuée. Pronotum trapézoïdal; alutacé et finement ponctué en dessus. Elytres densément et finement ponctués. Long.: 5mm.

Forme probablement nouvelle, mais en trop mauvais état pour être décrite.

Cakindo, un individu.

Gen. Hemixantha Jacoby.

Hemixantha sp.

Noir bronzé brillant; élytres châtain brillant; dessous garni de pubescence jaune.

Pronotum densément et profondément ponctué, marqué en outre de quatre impressions très légères placées comme suit: une faiblement transversale au-dessous du bord antérieur; une arrondie, la plus nette de toutes, devant le milieu de la base et les deux autres très petites se trouvant une de chaque côté du milieu; élytres densément et profondément ponctués. Long.: 6mm.

Le seul individu rapporté est totalement dépourvu d'antennes et il ne possède que les pattes postérieures privées de leurs tarses; sa couleur très particulière le sépare de tous les *Hemixantha* connus, genre dans lequel je crois pouvoir classer cet insecte; mais l'absence

---

[1] En remplacement de *Barombia* Jac., 1903 (non *Barombia* Karsch, 1891, Orthoptère). Ce renseignement m'a été communiqué par le Dr J. Carl, à qui j'adresse ici mes bien sincères remerciements,

des principaux organes ne permet pas de me prononcer avec certitude.

Chimporo.

Gen. Platyxantha Baby.

Platyxantha (Haplotes) angolensis n. sp.

Noir brillant; palpes maxillaires, élytres et pattes jaune clair ou légèrement fauves; labre brun ou noir, marginé de pâle.

♀, forme allongée, grèle, à téguments très peu consistants. Tête aussi large que le pronotum en comprenant les yeux qui sont saillants; calus surantennaires triangulaires, grands, peu convexes et finement réticulés, limités en dessus par un sillon droit; vertex finement réticulé; antennes presque aussi longues que le corps, filiformes, le deuxième article seul très petit, quatre fois moins long que le troisième, le quatrième aussi grand que les deux précédents réunis.

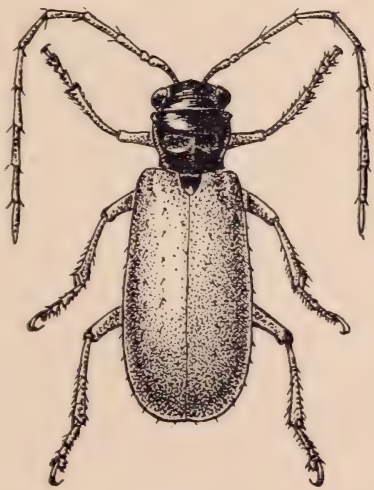


Fig. 6. — *Platyxantha angolensis* n. sp., × 6.

Pronotum à peine d'un quart plus large que long; bords latéraux parallèles sur le quart basal, puis légèrement divergents et faiblement arrondis jusqu'au bord antérieur; tous les angles bien marqués, droits, les antérieurs saillants; surface finement réticulée et éparsement ponctuée, creusée au-dessous du milieu de deux larges impressions transversales, profondes, confluentes, mais moins marquées à leur jonction. Ecusson triangulaire, lisse.

Elytres allongés, très faiblement élargis en arrière; leur surface, peu convexe, est très finement et densément réticulée, avec quelques points fins très épars; on remarque en outre la présence de deux lignes — sans compter la marge — de poils dressés très espacés; une faible dépression limite les calus huméraux en dedans.

Pattes longues et grèles, tous les tibias mutiques au sommet;

métatarse postérieur plus long que les deux articles suivants réunis. Long.: 7mm; larg.: 2mm,5.

Rio Mbalé; Tchitunda; deux ♀.

Pl. angolensis s'éloigne par sa couleur de toutes les espèces connues.

Platyxantha (Haplotes) borlei n. sp.

Dessous bleu verdâtre plus ou moins métallique; dessus bleu ou vert légèrement métallique; bouche noire; antennes fauves, parfois rembrunies au sommet; pattes fauve pâle; deux derniers articles des tarses, bruns.

Forme allongée, mais moins grèle que la précédente. Tête courte; vertex finement réticulé, marqué sur son milieu au-dessus du sillon transversal d'une impression nette; antennes moins longues que le corps, ♂; atteignant le milieu des élytres, ♀; articles épaissis, pubescents, le deuxième seul petit et globuleux, le quatrième est égal au troisième chez le ♂, et plus long chez la ♀. Chez celle-ci tous les articles sont cylindriques et chacun environ deux fois plus long que large; ils sont plus développés dans le mâle, arrondis en dessus et échancrés au bord inférieur à partir du sixième.

Pronotum d'un tiers plus large que long; bords latéraux faiblement dilatés-arrondis en avant; angles petits, peu marqués, les antérieurs droits, les postérieurs légèrement obtus; surface peu convexe, densément et finement réticulée, subalutacée, creusée au-dessous du milieu de deux impressions larges, en ovale transversal contiguës et moins profondes sur le milieu. Ecusson triangulaire arrondi au sommet, lisse.

Elytres plus larges que le pronotum à la base, recouverts d'une fine réticulation et éparsement ponctués, légèrement impressionnés en travers sur le premier tiers.

Pattes assez robustes, tous les tibias mutiques; métatarse postérieur de la longueur des deux articles suivants réunis. Long.: 5mm.

Pl. borlei se place à côté de *ruwenzorica* Weise; ce dernier est plus grand, avec les antennes et les pattes sombres.

Kubango; un ♂, une ♀.

Je dédie cette espèce à MM. Borle, père et fils, membres de la mission.

Tome 38, nº 24. — Novembre 1931.

Résultats de la Mission scientifique suisse en Angola, 1928-29.

Coléoptères (Clavicornes, Clérides, Malacodermes, Hétéromères, Bruchides, Phytophages) d'Angola

par

Maurice PIC

Les Coléoptères qui suivent appartiennent à diverses familles. Ils ont été recueillis dans l'Angola, par le Dr A. Monard et sont déposés au Musée d'Histoire Naturelle de La Chaux-de-Fonds (à l'exception de quelques uniques que je désirais et que leur récolteur m'a généreusement abandonnés, ce dont je le remercie cordialement).

Le Dr A. Monard a principalement chassé dans la région du fleuve Kubango, à 500 kilomètres de la côte angolaise, et qui est peu connue au point de vue zoologique. Je dois à mon honorable correspondant, au sujet des localités, quelques précisions que je suis heureux de reproduire ci-dessous:

Lolito et Catumbela sont au bord de la mer. Ebanga, est à 220 kilomètres de là, à une altitude de 1300 m. environ.

Caloquembé, Etonga, Lombala sont à 120 kilomètres au sud d'Ebanga et à 1600 m. d'altitude.

Saint Amaro est à 450 kilomètres de la mer et à 1600 m. d'altitude.

Kubango ou Vila da Ponte, Rio Mbale, Caquindo ou Cakindo, Tjitunda, Muleke, Tumbole sont dans la région du fleuve Kubango, à 1000 à 1400 m. d'altitude.

Chimporo est un fleuve desséché, réduit à l'état de marais, à 1060 m. d'altitude.

Les types des nouveautés sont dans ma collection et les co-types de celles récoltées en plusieurs exemplaires se trouvent au Musée d'Histoire Naturelle de La Chaux-de-Fonds.

I. CLAVICORNES.

Dermestides.

Dermestes lardarius L. Vila da Ponte, XII.

Dermestes vulpinus F. Chimporo, XI. Vila da Ponte, XII.

Scaphidiides.

Antongilium humerale n. sp.

Oblongo-elongatum, antice et postice attenuatum, parum nitidum, supra distincte, minute sat dense fulvo pubescens, nigrum, elytris apice testaceo marginatis et ad humeros vage rufo notatis, membris, abdomine apice pygidioque testaceis. Articulo 3e antennarum breve, 3e elongato; thorace elongato, antice attenuato, lateraliter paulo curvato et marginato, angulis posticis paulo prominulis, minute, parum dense, punctato; scutello nullo; elytris thorace non latioribus, humeris nullis, sat elongatis, lateraliter subarcuatis, postice paulo attenuatis, apice late truncatis, parum fortiter sat dense punctatis, pro parte ruguloso punctatis, stria presuturalis medio paulo impressa, antice indistincta, obliterata, epipleuris elongatis, non latis, postice attenuatis, apice indistinctis; pedibus elongatis, femoribus parum crassis, posticis infra 4 pilosis, tibiis mucronatis tarsisque gracilibus; infra corpore nitido, sat fortiter et sparse punctato. Long. 3mm (coll. Pic).

Environs de Saint Amaro.

Ressemble un peu à *A. nitidum* Pic; moins brillant et plus nettement pubescent, de forme un peu plus allongée, à strie présuturale plus courte et moins enfoncée et d'ailleurs distinct, à première vue, par la coloration particulière des élytres qui sont bordés de clair avec une macule humérale roussâtre.

II. CLÉRIDES.

Cephaloclerus basipes Schklg.

La coloration des pattes varie un peu, les tibias étant parfois diversement roux. Espèce nouvelle pour l'Angola. Recueilli à Catumbela, au bord de la mer.

III. MALACODERMES.

Apalochrus malachioides Frm. Tjitmuda.

Apalochrus sibutensis Pic et var. ♀.

Cette espèce, décrite de Fort Sibut, se retrouve à Angola, recueillie à Tjitunda et représentée par des ♀ seulement variant de coloration et ayant, en majeure partie, les élytres à reflets plus ou moins dorés ou un peu cuivreux.

Apalochrus monardi n. sp. ♀.

Oblongus, nitidus, argenteo pubescens, metallicus, diverse viridescens, pro parte auratus, labro, epistome, palpis, antennis ad basin, pedibus abdomineque pro majore parte rufo-testaceis. Capite sat robusto, pro parte sat dense, sed diverse ruguloso-punctato, supra inaequale; antennis validis, sat robustis, nigris, ad basin rufis; thorace breve et lato, supra inaequale, minute et sparse punctato; elytris thorace paulo latioribus, sat brevibus, postice paulo dilatatis, apice oblique subtruncatis, minute et dense punctatis; pedibus parum crassis, elongatis, rufo-testaceis. Long. 7-8^{mm}.

Tjitunda, région du fleuve Kubango (plusieurs ex.). Très voisin de *A. sibutensis* Pic et en différant, à première vue, par les pattes de coloration entièrement claire.

Apalochrus violaceicolor Pic, Vila da Ponte, XII.

Apalochrus ? simoni Pic ♀. Catumbela VII.

Apalochrus inchoatus Chp. var. Catumbela VII et VIII. (♂ pattes intermédiaires largement testacées, tibias compris).

Apalochrus longicornis Chp. Catumbela VIII.

Zygia apicalis Har. Vila da Ponte, décembre; Kubango XII, Tjitunda I.

Lycides.

Lycus (Acantholycus) constrictus Fahr. var. integer Brg. Catumbela VIII; Chimporo XI.

Lycus (Acantholycus) terminatus Dalm. et var. Rio Mbalé IX; Saint Amaro, Cakindo X.

Lycus sp. ♀. Chimporo XI (voisin de *raffrayi* Bourg. probablement).

IV. HÉTÉROMÈRES.

Notoxus rufomaculatus Pic var., Vila da Ponte XII.

Formicomus angolensis n. sp.

Satis elongatus, nitidus, niger, elytris viridescentibus, antice parum distincte albo fasciatis, antennis nigris, ad basin rufis. Capite parum robusto, sat elongato, postice attenuato, parum dense ruguloso punctato; antennis gracilibus; thorace elongato, antice dilatato et globuloso, ad basin intuberculato, fortiter parum dense punctato; elytris oblongis, antice transverse depressis, griseo pubescentibus et longe hirsutis, minute et sparse punctatis; femoribus robustis, anticis in mare fortiter sat longe dentatis, inermibus ♀, tibiis anticis ♂ sinuatis. Long. 4mm.

Catumbela, au bord de la mer (plusieurs ex.). Très voisin de *F. spinifer* Pic, en diffère par la dent fémorale plus robuste, l'avant corps à ponctuation moins dense, d'où plus brillant.

Lagria villosa F. Caluquenbe VIII; Tjitunda I.
Lagria cuprina Ths. et var. Tjitunda I.
Lagria sp. ♂ (peut-être ♂ de Cuprina Ths.) Chimporo XI. (Cuivreux, antennes à articles médians très larges.)
Lagria sp. ♀ (à élytres vertes, un peu cunéiformes, allongées) et 1 ♂ aussi probablement. Vila da Ponte XII.
Lagria flavipennis Fahr. Catumbela VII.
Lagria (Lopholagria) crampeli Pic.

Espèce nouvelle pour l'Angola. Recueillie à la Vila da Ponte, dans la région du fleuve Kubango.

Lyprops chalceus Geb. Chimporo XI.
Zophosis sp. Planalto de Lobito VIII.
Gargilius rhodesianus Pic. Vila da Ponte XII; Ebanga XIII.
Platydema crampeli Pic et var. Ebanga VIII.
Platydema ? hollmi Geb. Ebanga VIII.
Synallecula picea Sahlb. Vila da Ponte XII.
Allecula crassipes Fairm.

Vésicants.

Zonabris liquida Er. Catumbala VIII.
Ceroctis integra Har. Etonga VIII; Calaquenbé VIII; Saint-Amaro IX.
Ceroctis congoana Duv. et var. Chimporo XI.
Ceroctis trifurca Gerst. Vila da Ponte XII.
Ceroctis exclamationis Mars. Tjitunda I; Ebanga VIII; Vila da Ponte XII.
Epicauta oculata F. Vila da Ponte XII. Kubango XII (Kubango).
Cyaneolytta rugipennis Makl. Caiundo X.
Cyaneolytta ? subcoriacea Makl. Cokindo X.
Cyaneolytta atrocaerulea Har. Vila da Ponte.
Zonitomorpha natalensis Pic.

Le seul exemplaire récolté à Chimporo (fleuve desséché, à 1060 m. d'altitude) a l'extrémité des élytres moins largement noire que le type originaire du Natal et les antennes ont leurs articles 4 et suivants plus larges ou plus courts, différences sexuelles sans doute.

V. BRUCHIDES.

Spermophagus multipunctatus Pic.

Décrit du Sénégal, retrouvé à Angola, à Rio Mbalé région du fleuve Kubango. Cette petite espèce se reconnaît aux nombreuses mouchetures blanches ornant les élytres et à la base du pygidium ornée de pubescence jaune.

Spermophagus senegalensis Pic var. Rio Mbalé.

(Subovalaire, petit, noir assez densément et uniformément pubescent de gris, éperons des tibias roux.)

VI. PHYTOPHAGES.

Sagra sp. Kubango XII; Vila da Ponte XII.

Lema turgida Jac. Vila da Ponte XII.

Un exemplaire rouge, assez robuste, antennes fortes, noires à base rousse, tarses noirs.

Lema sp. (voisin de *bingeri* Pic) Catumbela VIII.

Petit exemplaire testacé, tête rousse, antennes foncées, à base rousse, tibias et tarses en partie rembrunis, abdomen noir à sommet clair.

Lema rubricollis Klug. Catumbela VIII.

Elytres verts, avant-corps en partie roux, tête foncée en avant, pattes bicolores, variablement foncées.

Lema rubricollis v. *escaleræ* Weise. Catumbela VIII.

Un exemplaire moyen, vert métallique, membres foncés.

Diapromorpha trifasciata v. *scabrosa* W. Saint Amaro IX.

Diapromorpha (Peploptera) monardi n. sp.

Oblonga, postice attenuata nitida, nigra, antennis ad basin, thorace lateraliter, tibiis tarsisque rufis, elytris rufo-testaceis, ad humeros nigro maculatis, ad suturam medio et externe reducte nigro vittatis. Capite inaequale, diverse punctato, vertice sulcato; antennis brevibus, crassis, articulis intermediis latioribus; thorace parum breve et lato, antice paulo attenuato, inaequale et sparse punctato; elytris thorace non latioribus, sat elongatis, postice attenuatis, fortiter, apice fere indistincte et irregulariter punctatis; pedibus validis, tarsis dilatatis, his, infra corpore et pygidio argenteo pubescentibus. Long. 7^{mm}-8.

Vila da Ponte, région du fleuve Kubango (plusieurs ex.). Peut se placer près de *P. suturalis* Clav., caractérisé par la bande latérale noire des élytres raccourcie, touchant le bord, étendue un peu avant le milieu des élytres jusque près de l'extrémité.

Diapromorpha (Peploptera) minuta n. sp.

Subparallela, antice et postice paulo attenuata, nitidanigra, antennis ad basin rufis, elytris antice reducte et late testaceo fasciatis (calus humeralis niger) et apice testaceo-marginatis. Capite fortiter punctato, inter oculos impresso; antennis parum brevibus, latis; thorace breve et lato, antice paulo attenuato, lateraliter minute marginato, fortiter et sparse punctato; elytris thorace parum distincte latioribus, sat elongatis, lateraliter subsinuatis, postice attenuatis, minute marginatis, irregulariter pro parte fortiter punctatis, punctis apice obliteratis, margina

apicalis nigra; infra corpore parum pubescente; pedibus sat validis. Long. 4mm.

Vila da Ponte (plusieurs ex.). Par sa petite taille cette espèce peut prendre place près de *pusilla* Lef. mais elle est d'une toute autre coloration.

Clytra wahlbergi Lac. Vila da Ponte XII.

Melitonoma ? *bomaensis* Jac. Catumbela VII.

A 5 macules noires (1, 2, 2 en fascie) sur les élytres.

Melitonoma sp. Tjitunda I.

Prothorax maculé de foncé, élytres à 6 macules en lignes — 2, 2, 2 — foncées, humérale et postérieure latérale allongées).

Coptocephala (Anisognatha) hyacinthina Har. var.

Recueilli en plusieurs exemplaires, de nuances variées, au bord de la mer, à Catumbela, mais aucun individu ne se rapporte à la nuance typique à élytres entièrement d'un vert métallique.

Deux variétés nouvelles, à élytres en partie marquées de jaune, se reconnaitront ainsi qu'il suit:

Elytres métalliques avec une bordure testacée latérale, plus ou moins étendue; nuance citée et non nommée par Lacordaire (var. *lateralis*, plusieurs ex.).

Elytres à bordure claire, prolongée en s'élargissant sur la suture à l'extrémité, en outre ornés chacun, près de la base, de 2 petites macules testacées (var. *basinotatus*, un ex. in coll. Pic).

Je suis disposé à croire que *Anisognatha discors* Er., recueilli dans la même localité, est une autre nuance d'une unique espèce et dans ce cas, *discors* Er. étant décrit avant *hyacinthina* Er., c'est ce nom qui devrait être adopté comme spécifique.

Coptocephala (Anisognatha) discors Er. Catumbela VIII.

(Elytres un peu allongés, à dessins verts: 1 macule, 1 fascie réduite.)

Coptocephala discors var. Tjitunda I.

(Variété du précédent, élytres moins allongées à 1, 1, 2 macules métalliques, macule interne postérieure parfois effacée.

Coptocephala sp. Saint Amaro XI.

(Elytres testacés à bande suturale et bande humérale effacées en arrière vertes.)

Cryptocephalus 4-undulatus var. *potensis*, var. nov.

Robuste, brillant, testacé jaunâtre, écusson poitrine en partie, extrêmité des antennes et tête noires, celle-ci bilinéolée de clair sur son milieu; prothorax jaune, orné de 2 macules basales noires isolées et, au milieu de chaque côté, de 2 macules discales, jointes par un trait; élytres à rangées de points fins, jaunes, ornés sur chacun d'une courte bande basale externe échancrée, d'une courte bande suturale médiane sinuée et d'une fascie anteapicale complète et sinuée noires.

Un exemplaire, Vila da Ponte III (in coll. Pic), à dessous peu pubescent, distinct de la forme type par les dessins noirs particuliers du prothorax et les dessins fasciés des élytres un peu différents.

Cryptocephalus bilunulatus Pic. Muleke I et Chimporo XI.
(Prothorax à 4 macules noires.)
Cryptocephalus 10 notatus Sufr. var. Vila da Ponte XII.
(Prothorax à 4 macules noires, élytres immaculés, jaunes.)
Cryptocephalus lowei v. *plebejus* Rein. Tjitunda I.

Melixanthus monardi n. sp.

Subovatus, convexus, nitidus, rufus, antennis apice, scutello, infra corpore, pygidio, femoribus posticis ad basin tarsisque pro parte, nigris, elytris ad basin et ante apicem viride-fasciatis, fascia prima lateraliter et infra humeros prolongata, fascia postica sinuata, sutura inter fascias nigro-viridescens. Antennis apice sat validis; capite viridescente, fortiter punctato, oculis valde distantibus; thorace breve, antice attenuato, minute et sparse punctato, elytris latis et brevibus, postice attenuatis, lineatopunctatis; pygidio fortier punctato. Long. 3^{mm}. Tjitunda I (deux exemplaires).

Cette petite espèce est caractérisée par les bandes verdâtres des élytres et se distingue ainsi facilement des autres espèces du genre.

Melixanthus conradti Rein. Vila da Ponte XII.
Chlamys sp. Rio Mbalé X.
Colasposoma sp. Tjitunda I.

Malegia atritarsis n. sp.

Oblonga, parum convexa, nitida, uniformiter non dense griseo pubescens, parum fortiter et dense punctata, nigro olivacea, supra

olivaceosubaenea, antennis nigris, ad basin rufis, pedibus rufis, tarsis nigris. Capite antice triangulariter inciso, oculis prominulis; antennis sat gracilibus et elongatis; thorace parum breve, sat lato, lateraliter subarcuato; elytris thorace sat latioribus, parum elongatis, apice attenuatis, irregulariter parum dense punctatis; pedibus parum validis. Long. 3mm.

Cokindo, région du fleuve Kubango (2 exemplaires). Ressemble à *M. letourneuxi* Lef., en diffère par le dessus du corps un peu convexe, la ponctuation moins forte et plus dense du dessus du corps et les tarses foncées.

Dorcathispa sp. (ou *bellicosa* Guer. ?) Saint Amaro XI.
Dorcathispa alternata W. Catumbela VII.
Pseudhispella militaris W. Saint Amaro IX.

Tome 38, nº 25. — Novembre 1931.

Résultats de la mission scientifique suisse en Angola, 1928-29.

Isopodes d'Angola

par

A. BRIAN

Avec 41 figures dans le texte.

M. le Professeur A. Monard, privat-docent à l'Université de Neuchâtel, a eu l'amabilité de m'envoyer pour l'étude plusieurs Isopodes terrestres récoltés par lui dans son récent voyage en Angola. Ces spécimens ne sont pas en grand nombre, mais se rapportent à trois genres différents, dont deux (*Periscyphis* Gerst., *Rhyscotus* B. L.) constituent un groupe d'Isopodes appartenant aux régions intertropicales et intéressants par leur distribution géographique. Le genre *Periscyphis* est spécial au Continent Noir. De ce genre on connait déjà beaucoup d'espèces pour la partie orientale de l'Afrique, mais seulement quelques-unes pour la partie occidentale.

Le genre *Rhyscotus* montre une distribution plus vaste, mais discontinue, et s'il n'y en a qu'un nombre restreint de représentants africains, il y en a davantage en Amérique et dans les Iles océaniques très éloignées. L'étrange forme bulbeuse de son épistome rappelle les phénomènes pareils d'hypermorphisme déjà connus chez d'autres Arthropodes, mais difficiles à éclaircir.

Sur les trois espèces que j'ai eu l'honneur d'étudier, une me semble nouvelle et je me permets de la dédier à M. Monard. La deuxième est probablement une nouvelle variété du *P. bicolor* Barnard. La troisième forme ici décrite de l'Angola appartient sans aucun doute au *Metoponorthus pruinosus*, Isopode ubiquiste et très répandu sur notre globe, mais dont on a peut-être exagéré le cosmopolitisme. Pour elle j'ai cru devoir établir une nouvelle variété à cause de quelques caractères particuliers.

Periscyphis monardi n. sp.

(Fig. 1-16 et 16 *bis*.)

Corps avec contour ovale-allongé, très convexe, un peu plus large vers les peréionites antérieurs.

Sur la tête et sur chaque segment la carapace est finement ponctuée avec de petits points distribués sur un fond qui n'est par parfaitement lisse, mais couvert par d'autres points ou reliefs encore plus petits et très rapprochés les uns des autres, et arrangés en lignes qui ont l'apparence de stries; par conséquent le tégument vu avec fort agrandissement semble être finement strié ou chagriné.

La couleur du corps est d'un brun-gris ardoisé, un peu opalin ou pruineux selon les individus, avec linéoles blanchâtres plus ou moins accentués sur le dos, avec une tache du même blanc respectivement sur chaque côté vers la base des épimères des somites du péréion. Sur le premier péréionite ces taches latérales sont moins distinctes et plus petites ou peuvent manquer. Tous les péréionites, la tête et le pléon avec le telson sont entourés par un bord très étroit blanchâtre. Par contre les protopodites des uropodes et leurs exopodites sont généralement tout à fait blancs.

Le sternum et les appendices ventraux sont jaune blanchâtre ou légèrement fauves. L'épistome est presque toujours plus ou moins pigmenté.

Le céphalon mesuré sur la face tergale est environ 2 ½ fois plus large que long. Les lobes frontaux, les «*side lobes*» de Omer-Cooper, sont assez développés et forment un angle à peu près droit, dont un côté se prolonge presque en contact de l'œil placé en arrière (fig. 1 et 2). La région frontale présente, sur son milieu, une légère proéminence amplement convexe qui se continue sur l'épistome. Les limites entre la région frontale et le prosépistome ne sont indiquées que très confusément.

L'épistome est spacieux et sa surface n'est pas tout à fait plane étant légèrement déprimée sur les côtés et un peu convexe, comme nous venons de dire, sur le milieu de sa partie supérieure; cette convexité, en général d'une couleur brune plus ou moins foncée, a l'aspect d'une bosse très déprimée et presque sub-triangulaire.

Le trou antennaire est entouré en partie par une lame (lame frontale de Jackson) distinctement saillante surtout du côté

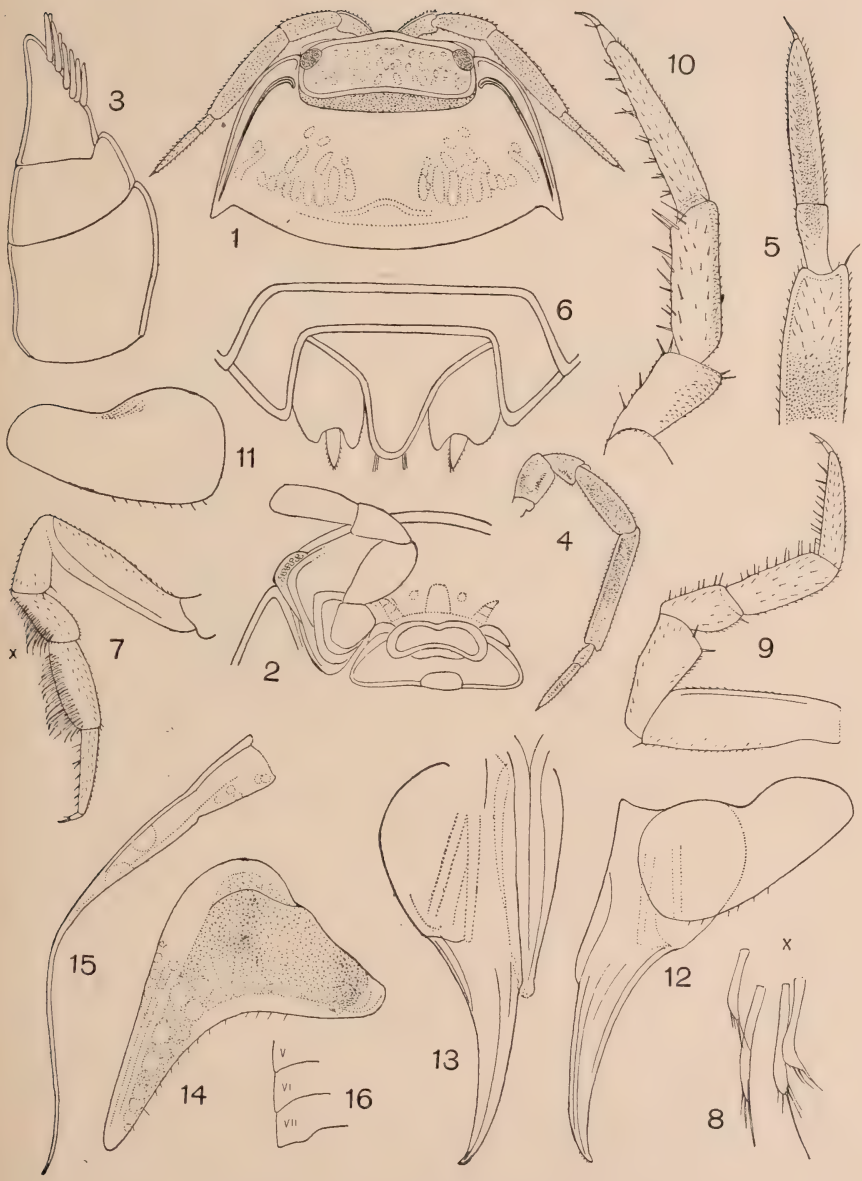


Fig. 1-16. — *Periscyphis monardi*, n. sp.

latéro-frontal et qui apparaît triangulaire, particulièrement si on la regarde par un des côtés de la tête (fig. 2).

Le 1er péréionite est pourvu sur les épimères d'un bourrelet, « *the girdle* » de Omer-Cooper, un peu plus large en avant qu'en arrière, et qui se termine un peu avant d'atteindre l'angle postérieur de l'épimère; ce bourrelet est séparé de la portion tergale du même péréionite par un sillon bien marqué (fig. 1). Dans notre espèce, aussi bien que dans d'autres, on remarque de fines stries longitudinales sur le bourrelet, et, en correspondance avec ce dernier, sur la face ventrale de l'épimère, un remarquable épaississement ou gonflement qui se termine, lui aussi, un peu avant la limite postérieure du même épimère. Les 2me et 3me péréionites présentent pareillement sur la partie ventrale antérieure de l'épimère chacun un petit repli, la « *plica* ou *lacinia* » de Budde-Lund, qui est caractéristique du genre et représente peut-être, suivant Dollfus et Arcangeli, un résidu du coxopodite.

Comme ce dernier auteur l'a fait remarquer pour le *P. granai*, le 1er péréionite a les angles antérieurs qui s'adaptent au sillon céphalique existant entre les yeux et le lobe frontal; le bord postérieur est légèrement sinueux sur les côtés près des épimères, et ceux-ci se prolongent à l'extérieur de la sinuosité avec un angle plutôt étroit, à pointe arrondie.

Les épimères du 2me au 7me péréionite se prolongent beaucoup moins en arrière et sur le 7me ils ont à peu près la forme d'un angle droit. Le 7me péréionite a aussi sur le bord postérieur une légère sinuosité latérale, mais plus rapprochée de la région médiane-tergale que celle des péréionites précédents (fig. 16).

Les pléonites, du 3me au 5me, ont des épimères assez développés, sub-quadrangulaires cependant, avec des angles postérieurs aigus, pas beaucoup divergents entre eux. L'angle postérieur du 5me pléonite n'arrive pas à atteindre le bord caudal ni du protopodite des uropodes ni du pléotelson (fig. 6). Ce dernier, sub-triangulaire, avec côtés incurvés, est terminé par une pointe bien arrondie; mesuré sur son bord rostral, il apparaît presque deux fois plus large que long. Le protopodite des uropodes a à peu près la longueur du pléotelson ou lui est de très peu inférieur; il est un peu plus long que large, sub-rectangulaire et son angle distal interne se termine par une petite dent assez pointue, plus étroite et plus saillante que celle de l'angle distal externe.

Il porte sur son bord apical une concavité accentuée d'où sort le petit article de l'exopodite, digitiforme et sub-conique. L'endopodite est assez mince, légèrement comprimé latéralement, plus court que le protopodite, terminé par des soies relativement longues.

Le protopodite autant que l'exopodite, sont de couleur blanche.

Les antennes repliées sur le dos dépassent de très peu en longueur le bord postérieur du 1er péréionite; elles ont un fouet bi-articulé; le 1er article est très court, atteignant seulement $^1/_3$ environ de la longueur du deuxième (fig. 1, 4, 5).

a b

Fig. 16 *bis*. — *Periscyphis monardi*, n. sp.

Les yeux, assez grands, occupent plus de la moitié de la longueur du bord latéral de la tête. Les ommatidies difficiles à numérer avec précision, semblent atteindre le nombre de 22.

Les pléopodes mâles de la 1re paire ont un exopodite très large et transformé dans la partie interne-médiane en un lobe presque demi-circulaire (fig. 11). L'endopodite des pléopodes de la 1re paire est chitineux et réduit à un organe copulateur (figs. 12, 13). Le pénis est plus long que la moitié de l'endopodite de la 1re paire.

L'exopodite des pléopodes de la 2me paire du mâle est représenté par une lame sub-triangulaire allongée, très large dans sa partie proximale et beaucoup plus étroite progressivement vers la portion distale (fig. 14). Son bord pleural est amplement incurvé et pourvu

de petites soies, tandis que son bord interne est en grande partie droit et largement arrondi sur l'angle postérieur. L'endopodite des pléopodes de la 2me paire est transformé en organe copulateur presque à la façon d'un stylet, très allongé et très mince dans sa moitié distale, légèrement recourbé vers le sommet. Sa longueur dépasse de $^1/_3$ celle de l'exopodite (fig. 15).

Habitat. Rio Mbalé. — 1 spécimen ♀, longueur 7 mm ½, largeur 3mm environ. Cet échantillon est de teinte très pâle et partiellement pruineux et ses taches blanchâtres latérales sont peu distinctes.

Vila da Ponte. — 2 individus ♀, longueur 8mm environ, couleur assez pâle, lobes frontaux peut-être un peu moins saillants que dans les spécimens suivants. Un des spécimens manque d'exopodites dans ses uropodes: dans l'autre ceux-ci sont présents, mais ils sont un peu moins développés que dans d'autres individus.

« Vila da Ponte ». — 5 individus (2 ♀ et 3 ♂); longueur de la ♀, 6mm et 8mm ½; longueur ♂, 6mm, 6 ½ et 8mm. Ces derniers spécimens se présentent avec une teinte brun-ardoise assez foncé et avec des taches latérales blanchâtres bien évidentes. Parmi eux, un individu ♂, atteignant une longueur de 6mm (voir fig. 16 *bis* a, b), présente une pigmentation un peu anormale, puisque son corps est partiellement couvert par des bandes transversales de couleur blanche, plus élargies sur la région médiane du corps qu'elle ne le sont chez les autres spécimens.

En conclusion, l'examen de tous ces spécimens de *Periscyphis* (au nombre total de 8: 3 ♂ et 5 ♀) n'a pas permis de constater chez eux des différences importantes de structure, mais uniquement quelques légères variations de couleur. Les lames antennales sont pourtant un peu plus ou un peu moins rehaussées chez quelques individus.

Ni parmi les nombreuses espèces connues pour l'Afrique orientale (au moins 22) et centrale, ni parmi les espèces de *Periscyphis* étudiées par Budde-Lund (1889) pour le Cameroun et Togo, je n'ai trouvé une qui présente des caractères exactement semblables à ceux de nos spécimens. Il y en a pourtant quelques-unes comme le *P. ondulata* Omer-Cooper, le *P. bizonatus* B.-L. qui semblent avoir avec eux une parenté assez étroite. Il faut toutefois déplorer que certaines espèces créées par les auteurs aient été insuffisamment décrites et étudiées.

Rhyscotus bicolor Barnard, 1924.
Var. angolae n. var.
(Fig. 17-30 et 30 *bis*).

Corps avec contour ovale-allongé, médiocrement convexe, finement et assez densément granulé. Les granulations discrètement serrées sont disposées en une série le long du bord postérieur de chaque somite (pléon compris) et d'autres en abondance sont irrégulièrement épars sur la partie tergale de la tête et du corps.

Sur le 1er péréionite, les angles postérieurs des épimères sont arrondis; sur le 2me et le 3me péréionite ceux-ci sont coupés presque à angle droit, sur le 4me ils commencent à être un peu saillants et du 5me au 7me graduellement plus prolongés à l'arrière et aigus. Les angles postérieurs du 7me péréionite n'atteignent pas le niveau du bord postérieur du 3me pléonite (fig. 17, 18).

Le pléon est assez brusquement plus étroit que le péréion.

Les angles épiméraux du 3me, 4me et 5me somite sont médiocrément développés, mais pointus et un peu divergents. Pléotelson sub-triangulaire, plus large que long, à côtés incurvés et terminé par une pointe sub-aiguë, mais un peu arrondie. Celle-ci ne dépasse pas, généralement, le protopodite des uropodes; mais dans quelques spécimens elle égale presque sa longueur (fig. 18, 19, 20).

La surface tergale du pléotelson est sub-aplatie et ne se montre ni concave ni sillonée vers la partie distale.

La couleur de la carapace est noire, brune ou marron, d'un brun intense, avec d'étroits bords marginaux clairs et des taches plus ou moins ovales ou rondes, blanchâtres, disposées en deux lignes longitudinales de chaque côté des segments péréiaux. On voit 3 taches claires bien distinctes de part et d'autre sur les péréionites, sauf sur le premier, où il n'y en a généralement que deux. On aperçoit en outre sur le *tergum*, de part et d'autre de la ligne longitudinale médiane, de nombreux linéoles clairs. Les protopodites des uropodes avec leurs exopodites (sauf la partie apicale de ces derniers) n'ont pas de pigmentation et sont blancs.

Les pattes, les pléopodes ainsi que la surface sternale du corps, sont partiellement pigmentés d'une teinte brun-pâle; quelquefois les pléopodes sont de couleur plus foncée.

Le pléon de couleur noir-brun plus ou moins foncé sur le dos, peut présenter de très petites taches blanches sur les 3 premiers somites;

savoir, une de part et d'autre sur le 1er et sur le 3me pléonite, et trois de chaque côté sur le 2me pléonite.

Le céphalon (sans compter le gonflement bulbeux de l'épistome)

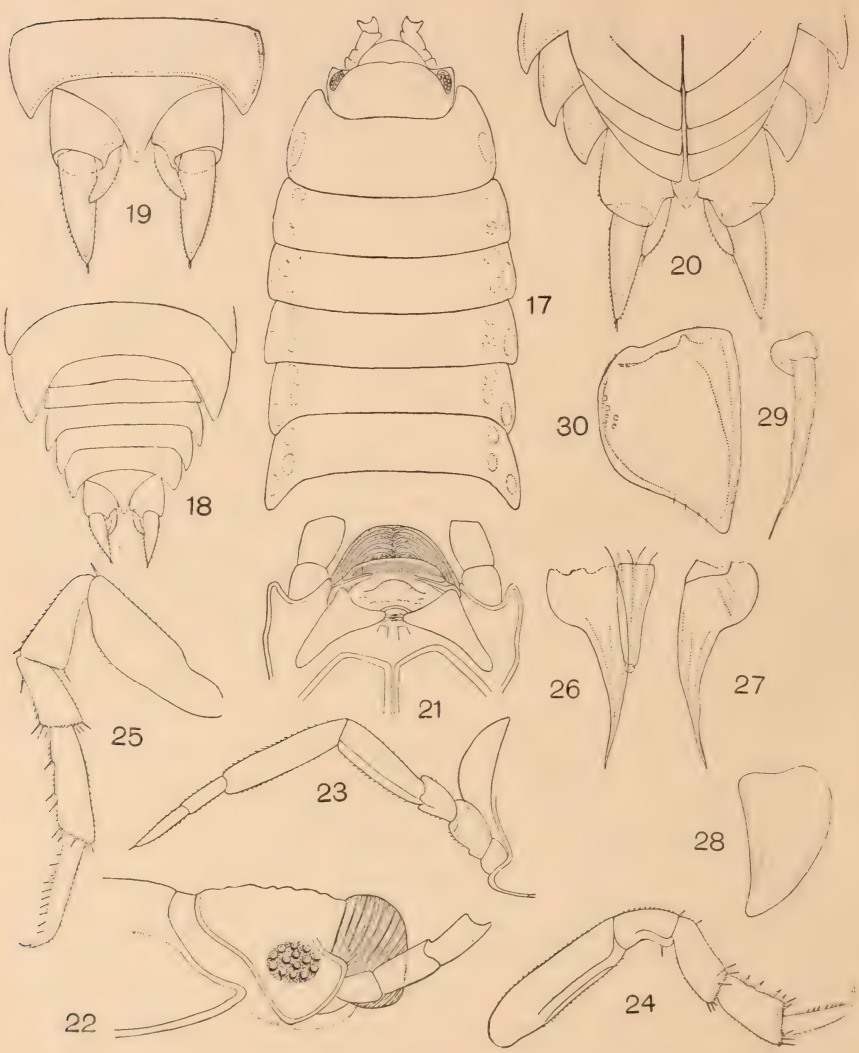


Fig. 17-30. — *Rhyscotus bicolor angolae*, n. var.

est environ deux fois plus large que long, et se trouve à peu près par moitié enchâssé dans la courbure du 1er péréionite. Le bord

frontal avec légère entaille médiane, est bien distinct. Les lobes frontaux latéraux sont médiocrement saillants (fig. 17).

L'épistome bulbeux s'avance en dehors du bord antérieur frontal, sur une longueur qui atteint environ la moitié de celle de la tête. Et la formation gonflée vue par le tergum, montre un contour imparfaitement demi-circulaire puisque la partie médiane antérieure est plus courbée que les bords latéraux (fig. 21). Elle est marquée sur une direction à peu près transversale par de minces lignes de couleur claire alternant avec d'autres pigmentées en brun. Ces lignes de différentes couleurs, quelquefois très indistinctes, sont interrompues sur le milieu et ont un parcours légèrement ondulé. Tout l'épistome est recouvert par de petits granules, qui eux aussi semblent disposés plus ou moins en rangées parallèles, mais irrégulières.

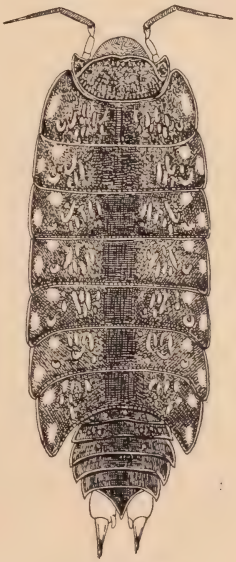


Fig. 30 *bis*. *Rhyscotus bicolor angolae* n. var. Vu de dos.

Les yeux sont assez grands et occupent presque les $^3/_4$ du bord latéral de la tête (fig. 22). Il semble que le nombre des ommatidies soit environ de 14, comme dans le *Rhyscotus bicolor* Barnard.

Les antennes n'atteignent point le bord postérieur du 2me péréionite. Le 2me article de la tige est pourvu d'une petite dent extérieure, le 1er article du fouet est à peine plus court que le 2me, mais tous les deux ensemble sont à peu près aussi longs que le 4me article de la tige et légèrement plus courts que le 5me article (fig. 23).

De tous les articles de la tige des antennes, il n'y a que le 1er et le 2me qui soient blancs; les autres sont légèrement pigmentés de brun; le fouet n'est que partiellement coloré.

Le protopodite des uropodes a la forme d'un court cylindre irrégulier, à peu près aussi long que large, avec un maximum de largeur sur le dernier tiers de sa longueur où, par une saillie interne, s'articule l'endopodite (fig. 18, 19, 20). Ce dernier est constitué par une lame ovale-allongée, un peu plus longue que la moitié de la longueur de l'exopodite. Le protopodite avec son bord postérieur ne surpasse que de peu, en longueur, le sommet du pléotelson.

Les péréiopodes sont plutôt grands, allongés et robustes, médiocrement pourvus de phanères (fig. 24, 25).

Pléopodes I mâle. Les exopodites sont plus longs que larges, de forme sub-triangulaire, avec le bord du lobe extérieur largement arrondi, surtout vers la région basale, tandis que le bord médial est presque droit, très faiblement arqué (fig. 28). Ces exopodites avec leurs bords médiaux, sont quelque peu distancés entre eux, ne recouvrant pas le pénis, mais masquant seulement une grande partie des endopodites. Ceux-ci ont la forme d'organes copulateurs chitineux ayant une portion proximale élargie, et présentant un lobe arrondi sur le côté extérieur (fig. 26, 27). Ils sont plus longs que les exopodites et leur portion distale se rétrécit graduellement formant une pointe très aiguë comme celle d'un stylet.

Le pénis est relativement court, environ de la moitié de la longueur de l'endopodite de la 1re paire (fig. 26).

Pléopodes II mâle. Les exopodites sont assez grands et de forme sub-trapézoïdale, plus longs que larges, et leur bord externe est sub-arrondi et pourvu, tout près du sommet, de 4 ou 5 petites soies quelque peu espacées (fig. 30).

Les endopodites ont la forme d'un stylet, graduellement plus mince vers la portion distale et leur région proximale est beaucoup plus étroite que celle des endopodites des pléopodes de la 1re paire. Leur longueur est égale ou dépasse de peu celle des exopodites (fig. 29).

Habitat. Vila da Ponte; Rio Mbalé sur le fleuve Kubango. — 9 spécimens (2 ♀ et 7 ♂). La longueur varie pour la ♀ de 5mm à 9mm ½; pour le ♂ de 6mm à 8mm ½.

La largeur de la ♀ le plus développée est d'environ 3mm.

D'après un récent travail de M. Arcangeli (1930), 11 espèces de ce genre sont connues en Amérique, aux Antilles, à Cuba et autres îles plus ou moins éloignées de l'Amérique. 3 espèces seulement se trouvent en Afrique et dans les îles voisines; ce sont le *Rhyscotus globiceps* B. L. du Congo, le *Rh. linearis* B. L. des îles Comores; le *Rhyscotus bicolor* Barn. de l'Ovamboland, du Kunene River et de l'Ongandiera, stations proches du Kubango.

M. Dollfus a aussi enregistré le *Rh. turgifrons* B. L. pour le Sénégal (Rufisque), 1898.

Les spécimens d'Angola étudiés ici ont bien quelque ressemblance avec le *Rhyscotus globiceps* Budde-Lund, mais présentent surtout une remarquable affinité avec le *Rhyscotus bicolor* K. H. Barnard (1924).

Malheureusement, cette dernière espèce que j'aurais désiré mieux connaître, a été décrite très succinctement et sans l'aide d'aucune figure.

L'identification de nos spécimens avec la forme typique sud-africaine de Ovamboland est, selon moi, douteuse. En effet, si j'ai pu découvrir des caractères à peu près identiques, dans la structure générale du corps et dans le genre de pigmentation ainsi que dans quelques autres particularités, par exemple le même nombre d'ommatidies dans les yeux, je ne connais par contre ni la forme exacte du pléotelson, ni la longueur totale des antennes en comparaison de celle de tout le corps, ni la forme des pléopodes mâles de la 1re et 2me paire, etc. Il y a en outre une différence dans la longueur du corps entre nos spécimens et le *bicolor*. Ce dernier a 11mm de longueur tandis que le *Rhyscotus* que je viens de décrire varie de 5mm à 9mm ½ de longueur.

Aussi, étant donné le doute qui subsiste à propos de leurs affinités, j'ai jugé plus convenable de considérer les spécimens d'Angola comme une nouvelle variété du *R. bicolor*. En tous cas, la description de l'espèce fondée par M. Barnard me semble insuffisante.

Metoponorthus pruinosus Brandt
Var. *africana* n. var.

(Fig. 32-38.)

Corps oblong, légèrement convexe. Couleur brunâtre, avec nombreux linéoles blanchâtres sur tous les tergites.

Les bords latéraux et les angles épiméraux postérieurs du 3me au 7me péréionite sont blancs. Le pléon aussi montre le 3me, 4me et 5me somite avec angles épiméraux postérieurs blanchâtres (fig. 38).

On observe avec un fort agrandissement sur les tergites d'innombrables perles microscopiques de cire réunies souvent en anneaux,

et sur la tête et sur les somites du corps de nombreux granules irrégulièrement répartis et peu serrés sur un fond grossièrement ponctué; c'est-à-dire, plusieurs rangées de granules très irrégulières sur le 1er péréionite, sur le 2me et sur le 3me; deux ou trois rangées

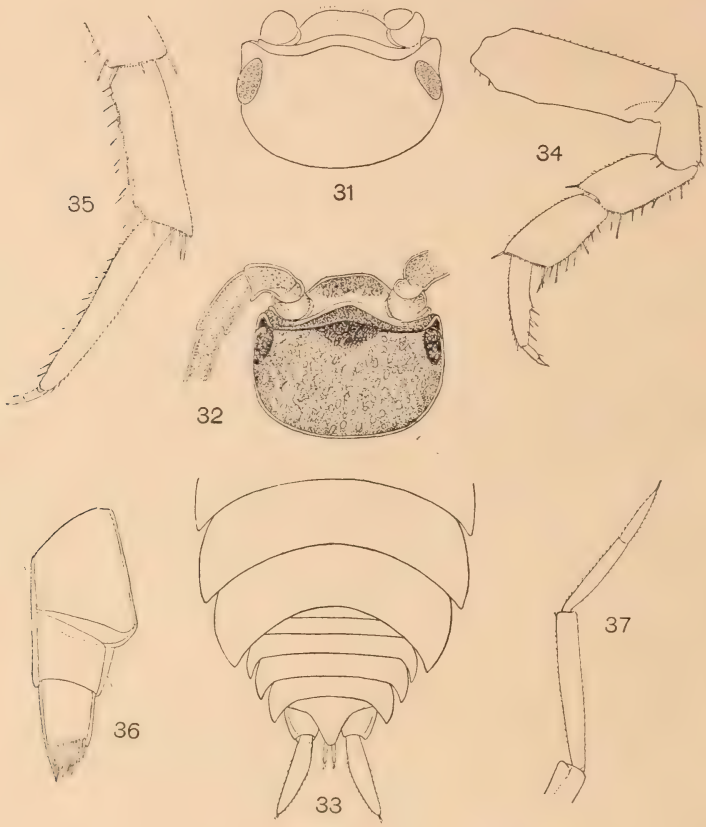


Fig. 31. — *Metoponorthus pruinosus.*
Fig. 32-37. — *Metoponorthus pruinosus africanus*, n. var.

sur le 4me. La granulation est moins distincte et moins nombreuse sur le 5me, 6me et 7me péréionite. Une ligne de granules régulière mais peu évidente se remarque aussi sur le bord postérieur de chaque segment du corps.

Le céphalon a un épistome large et vaste et des lobes latéraux petits et peu proéminents. La ligne frontale est suffisamment

distincte et peu courbée sur le milieu (fig. 31); le prosépistome est épaissi par une large lame sub-triangulaire (presque à la façon d'un *scutellum*), arrondie au sommet; ce «scutellum», bien que très peu relevé, rappelle celui des Armadillides; DOLLFUS a déjà observé, dans une autre espèce, qu'il déborde sur le prosépistome, qui est de ce fait plus réduit (fig. 32).

Le pléon est brusquement plus rétréci que le péréion (fig. 33). Le pléotelson est plus large que long, triangulaire, avec les côtés distinctement incurvés. Sa pointe n'est pas tout à fait aiguë, mais un peu arrondie; elle surpasse de peu en longueur le protopodite des uropodes. Dans sa partie distale elle est très légèrement excavée. (fig. 33.)

Les antennes sont assez longues et elles atteignent environ le bord postérieur du 3me péréionite; le 5me article est à peu près égal en longueur au fouet; le 1er article de ce dernier est sensiblement plus long que le 2me (fig. 37).

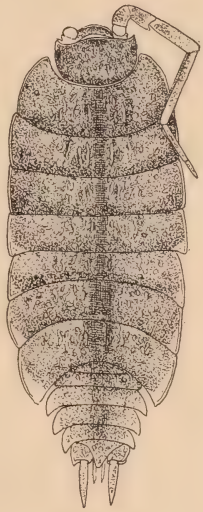


FIG. 38
Metoponorthus pruinosus africanus n. var.

Comme dans le *M. pruinosus* typique, le 2me et le 3me article des antennes, sont pourvus respectivement d'une petite dent apicale, le 4me et le 5me article sont tous deux sillonés.

Par leur habitus ces exemplaires doivent être rapportés à l'espèce ubiquiste *M. pruinosus*, mais la présence sur le prosépistome du « pseudoscutellum » peu saillant, comme aussi la forme et la longueur assez remarquable du pléotelson qui surpasse celle du protopodite des uropodes, constituent des caractères si distinctifs qu'ils nous autorisent à les considérer comme une variété parfaitement définie. Nous ajouterons que la pigmentation d'un brun foncé, avec des angles épiméraux blancs sur les somites postérieurs du péréion et du pléon, nous semble aussi une particularité caractéristique.

Habitat. Vila da Ponte, Rio Mbalé sur le fleuve Kubango. 10 spécimens (6 ♂, et 4 ♀).

La longueur du corps varie de 6mm à 8mm 3/4 et à 11mm. Deux spécimens atteignent 11mm de longueur, les autres sont plus courts.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1 à 16 *bis*. — *Periscyphis monardi* n. sp.

(Spécimens provenant de Vila da Ponte.)

Fig. 1. — Tête et 1er péréionite du ♂, vus du *tergum*.
» 2. — Tête, vue du côté sternal pour montrer l'épistome et la région buccale (♀).
» 3. — Antennule droite (♀).
» 4. — Antenne (♀).
» 5. — Extrémité libre de l'antenne, avec fouet (♀).
» 6. — Région caudale (pléotelson et uropodes) (♂).
» 7. — 1er péréiopode gauche (♂).
» 8. — Soies du méropodite du 1er péréiopode gauche (♂).
» 9. — 7me péréiopode (♂).
» 10. — Trois derniers articles du 7me péréiopode (♀).
» 11. — Exopodite du 1er pléopode d'un ♂.
» 12. — Endopodite gauche du 1er pléopode d'un ♂, avec exopodite (face rostrale).
» 13. — Endopodite droit (avec pénis) du 1er pléopode d'un ♂, vu par la face rostrale.
» 14. — Exopodite du 2me pléopode d'un ♂, vu par la face rostrale.
» 15. — Endopodite du 2me pléopode d'un ♂, vu par la face rostrale.
» 16. — Figure schématique pour montrer la forme des épimères du 5me, 6me et 7me péréionite de gauche.
» 16 *bis*. — *P. monardi*, a) vu de dos, b) vu de côté.

Fig. 17 à 30 *bis*: — *Rhyscotus bicolor angolae* n. var.

Fig. 17. — Région antérieure et médiane du corps.
» 18. — Région postérieure et caudale.
» 19. — Région caudale (pléotelson et uropodes).
» 20. — Région postérieure du corps (♀), vue par la face sternale.
» 21. — Tête, vue par la face sternale pour montrer l'épistome et la région buccale (♀).
» 22. — Tête et premier péréionite, vus de côté (♀).
» 23. — Antenne.
» 24. — 1er péréiopode du ♂.
» 25. — 7me péréiopode du ♂.
» 26. — Endopodite du 1er pléopode(♂) droit, avec pénis, vu du côté rostral.

Fig. 27. — Endopodite du 1er pléopode (♂) gauche, vu du côté rostral.
» 28. — Exopodite du 1er pléopode (♂).
» 29. — Endopodite du 2me pléopode (♂), droit.
» 30. — Exopodite du 2me pléopode (♂), droit.
» 30 *bis*. — *R. bicolor angolae* n. var., vu de dos.

Fig. 31. — *Metoponorthus pruinosus* Brandt.

Tête, vue du côté tergal, d'un spécimen ♀ provenant de Boccadasse, près de Gênes.

Fig. 32 à 38. — *Metoponorthus pruinosus* Brandt.
Varietas *africana* n. var.

Fig. 32. — Tête, vue du côté tergal.
» 33. — Région postérieure et caudale.
» 34. — 1er péréiopode de la ♀ du même.
» 35. — Derniers articles du 7me péréiopode de la ♀.
» 36. — Antennule (très agrandie).
» 37. — Antenne.
» 38. — Corps, vu de dos.

BIBLIOGRAPHIE.

1929. Arcangeli A. *Specie nuove o poco note del gen. Periscyphis Gerst.* Annuario del Mus. Zool. R. Univ. di Napoli (N. S.), Vol. 5, n. 23, 25 febbraio 1929.

1930. — *Due nuove specie del gen. Rhyscotus* B.-L. Boll. Labor. Zool. gener. e agraria del R. Ist. Sup. agrario di Portici, Vol. XXV.

1924. Barnard K. H. *Contributions to a knowledge of the Fauna of South-West Africa. III. Crustacea Isopodia terrestria.* Annals of the South African Museum, Vol. XX, p. 231-236.

1898. Budde-Lund G. *Die Land-Isopoden Ost-Afrikas.* In: Tierwelt D. Ost-Afrika, Bd. IV, 11 pp., 1 Taf.

1899. — *Revision of Crustacea Isopoda terrestria. I. Eubelum.* Kjobenhavn.

1908. — *Isopoda von Madagaskar und Ostafrika.* In: Voeltzkow, Reise in Ostafrika, in den Jahren 1903-5. Bd. II. p. 263-308, Taf. u. Figg.

1908. — *Terrestrial Isopods from Egypt.* Res. Swed. Z. Exp. Egypt. 1901, Upsala, N. 26 A.

1895. Dollfus A. *Voyage de M. E. Simon, dans l'Afrique Australe. Crustacés Isopodes terrestres.* Mém. Soc. Zool. de France. Tom. VIII. 3me partie p. 345-352.

1895. — *Isopodes terrestres de Madagascar.* Mém. Soc. Zool. de France. Tom. VIII, p. 180-188.

1896. — *On West Indian Terrestrial Isopod Crustaceans.* Proc. Zool. Soc. London, pp. 388-400.

1924. Van Name W. C. *Isopods from the Williams Galapagos Expedition.* Zoologica, 5, pp. 181-210. New York.

1926. Omer-Cooper J. *A revision of the genus Periscyphis Gerst. (Isop. terr.).* Proc. Zool. Soc. London, 1926, pp. 349-400, 79 fig.

1899. Pavesi P. *Crustacea.* In: Robecchi-Bricchetti L., Somalia e Benadir, Milano, Ed. C. Aliprandi, pp. 699-700.

1895. Wedenissow T. *Di alcuni crostacei raccolti nel paese dei Somali da l'Ing. Bricchetti-Robecchi.* Boll. Soc. Entom. it., Anno 26, pp. 408-424.

Tome 38, nº 26. — Novembre 1931.

J. CARL und K. ESCHER
ZOOLOGISCHE FORSCHUNGEN IN SÜD-INDIEN (WINTER 1926-27).

Myrmeleontiden aus Süd-Indien

von

Dr P. ESBEN-PETERSEN
Silkeborg.

Mit 3 Textfiguren.

Mit sehr grosser Freude hab'ich dem Ersuchen des Herrn Dr J. CARL, in Genf, entsprochen, die von ihm und Dr K. ESCHER während ihrer Süd-Indien-Expedition gesammelten Ameisenlöwen zu bestimmen. Obwohl ihre Ausbeute nur 3 Arten in 6 Exemplaren enthält, ist sie interessant, indem sich ein Exemplar der seltenen Art *Stenares harpyia* und drei Exemplare von *Creoleon perfidus* darunter befinden. Letztere Gattung bedarf in hohem Grade einer kritischen Revision. Die Untersuchung der hier vorhandenen Art möge als erster Beitrag zu einer solchen Revision gelten. Sie weist gleichzeitig die beiden Wege an, die dabei befolgt werden müssen, nämlich ein genaues Studium der Flügel-Nervatur und der Sexualorgane der Arten. Man kann nicht weiter unkritisch *Creoleon*-Arten nach Fleckenzeichnung und Figuren beschreiben.

Stenares harpyia (Gerst.).

Palpares harpyia. GERSTAECKER, Stett. ent. Zeit. p. 180, 1863.
Stenares harpyia. HAGEN, loc. cit. p. 456, 1866.

1 ♀ Coimbatore, 18.II.1927.

Diese schöne *Stenares*-Art, die von GERSTAECKER nach zwei weiblichen Exemplaren aus Ceylon beschrieben wurde, ist später an einigen Orten weiter gegen Norden, in Indien, gefunden worden. Ich selbst besitze 1 ♀ aus Mercara (Coorg), und ich habe 1♀ aus Madras im Hamburger Museum gesehen. Doch scheint Ceylon,

wo sie am häufigsten gefunden worden ist, das Zentrum ihres Verbreitungsgebietes zu sein.

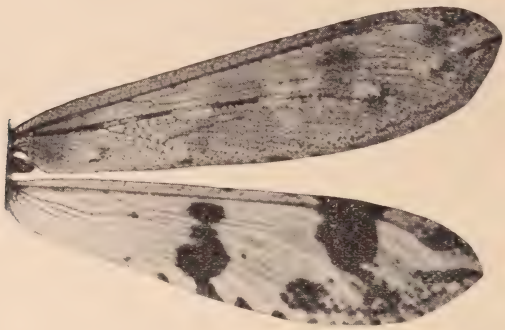


Fig. 1. — *Stenares harpyia* (Gerst.). ♀ von Coimbatore.

Das Exemplar aus Coimbatore ist typisch und stimmt genau mit den Typenexemplaren überein; es ist aber kleiner als diese. Die Art muss als selten vorkommend bezeichnet werden.

Myrmeleon tenuipennis (Ramb.).

Rambur, *Hist. nat. des Insectes Névroptères*, p. 405, 1842. Bombay. Banks, Philippine Journ. Scienc., p. 209, 1916. North India, Ceylon. *Myrmeleon freyeri*. Navas, Insectes, p. 135, Fig. 3, 1914. Ceylon, Tonkin.

2 Exemplare, Pollachi, 21.II.1927.

Die Art scheint eine weite Verbreitung in Süd-Asien zu haben. Ich habe viele Exemplare aus Ceylon und Indien gesehen.

Eine sehr nahestehende Art ist *Myrmeleon frontalis* Burmeister (Handbuch der Entomologie, II. Bd., pag. 993, 1839), von Java; es ist nicht unmöglich, dass sich bei genauerer Untersuchung der Sexual-Organe die beiden Arten als synonym erweisen. Der Name Burmeisters wird in diesem Falle die Priorität haben.

Creoleon perfidus (Walker).

Myrmeleon perfidus. Walker, *Catalogue Neuropt. Insects, British Mus.*, p. 350, 1853. — *Creagis perfidus*. Mac Lachlan, Journ. Linn. Soc. Lond., p. 277, 1867.

3 Exemplare, Pollachi, 21.II.1927.

Die Arten der Gattung *Creoleon* variieren besonders stark sowohl mit Rücksicht auf die Farbe des Körpers als mit Rücksicht auf die Nervatur der Flügel, und es bestehet kein Zweifel, dass mehrere der in neuerer Zeit beschriebenen Arten sich als altbekannte Arten erweisen werden. In seiner Revision von WALKER's Typen im Brit. Museum betrachtet MAC LACHLAN *perfidus*, *sedulus* und *adversus* als dieselbe Art, und vieles deutet darauf hin, dass er recht hat. Wenigstens haben die drei Arten dies gemein, dass sie zu jener Gruppe von Arten innerhalb der Gattung gehören, denen die Querader zwischen *2A* und *3A* an den Vorderflügeln in der Regel mangelt. Ich betrachte die drei Exemplare aus Pollachi als zu

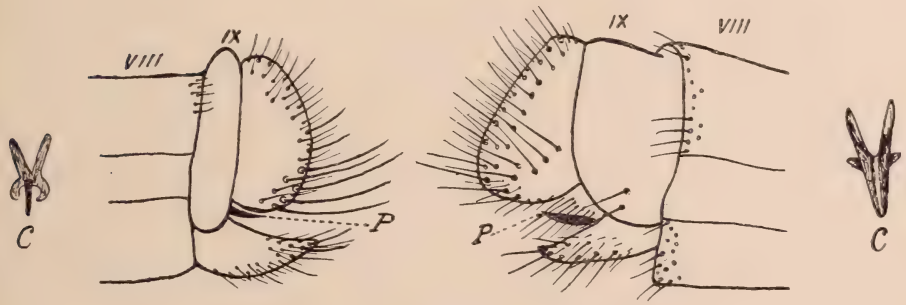


FIG. 2. — *Creoleon perfidus* ♂ FIG. 3 — *Creoleon plumbeus* ♂

VIII und IX = 8. und 9. Tergit von der Seite gesehen; P = Penis; C = Chitinteile des Penis, von oben gesehen.

WALKER's Art gehörend, obschon ein Exemplar die genannte Querader am linken Vorderflügel besitzt. Äusserlich sieht *perfidus* dem weit verbreiteten *Creoleon plumbeus* Oliv. zum Verwechseln ähnlich; diese Art aber gehört zu der Gruppe, wo die Querader zwischen *2A* und *3A* an den Vorderflügeln in der Regel vorhanden ist, worauf ich in Denkschr. Akad. Wissensch. in Wien, pag. 203, Fig. 2, 1930 aufmerksam gemacht habe. Die Analanhänge des Männchens von *Creoleon perfidus* zeigten, dass das 9. Segment sehr kurz ist. Die oberen Analanhänge gross und fast halb zirkelförmig; das dreieckige Hypandrium verhältnismässig gross. Bei dem Männchen von *Creoleon plumbeus* ist das 9. Segment länger und die Form der

oberen Analanhänge eine ganz andere als bei *perfidus*. Auch das Hypandrium ist verhältnismässig kleiner und anders geformt. Der Unterschied zwischen dem Aedeagus der beiden Arten ist ganz bedeutend, was sich auch aus den Zeichnungen der Chitinteile ergiebt. Soweit mir bekannt, hat *Creoleon perfidus* eine recht weite Verbreitung in Indien, und ich besitze die Art auch aus verschiedenen Lokalitäten.

Tome 38, nº 27. — Novembre 1931.

Recherches expérimentales sur le double accouplement et la double ponte de Lasiocampa quercus (Lépidoptères) et sur les conséquences génétiques qui en résultent

par

Dr Arnold PICTET

(Station de zoologie expérimentale de l'Université de Genève.)

Sommaire:

Pages

Sur l'accouplement des Lépidoptères en général 449

La fonction de reproduction chez Lasiocampa quercus . . 453

Mode spécifique d'accouplement 453
Mode spécifique de ponte 455

Expériences relatives au double accouplement de Lasiocampa quercus 458

Expériences de croisement unilatéral et de bigamie 460
Expériences de biandrie 461
Y a-t-il eu double fécondation ? 462

Résumé et conclusions 465

SUR L'ACCOUPLEMENT DES LÉPIDOPTÈRES EN GÉNÉRAL.

On a surtout étudié l'accouplement chez les insectes du point de vue de leurs mœurs et de leurs instincts, tandis que la fécondation elle-même a principalement donné lieu à des études générales concernant des groupes ou des familles. Mais on n'a guère eu l'occasion de considérer les modes d'accouplement et de fécondation particuliers à certaines espèces ou à certains cas de croisements entre races. Il semble pourtant qu'une grande diversité de modes se rencontre sous ce rapport selon les diverses espèces.

Chez les lépidoptères, comme d'ailleurs chez la plupart des animaux, l'accouplement s'accompagne de préliminaires par lesquels le mâle cherche à prendre la femelle et sur lesquels H. Gadeau de Kerville (1901) a publié une étude fort intéressante. La position du mâle par rapport à la femelle dans l'acte de l'accouplement, la durée du coït, le lieu ainsi que l'époque de la journée où il se produit offrent de nombreuses variantes suivant les espèces. On sait que certains Papillons, comme les Rhopalocères, volent et butinent tout en étant accouplés; tandis que dans la généralité des cas, les conjoints observent la plus grande immobilité. Chez les uns le coït dure une heure ou deux, chez d'autres il se prolongera davantage; parmi les Hétérocères, les uns s'accouplent en plein soleil, d'autres pendant la nuit.

Cependant, malgré la diversité des modes d'union, un phénomène semble commun à l'ensemble de l'ordre des Lépidoptères, c'est l'*attraction* qu'exerce la femelle vierge sur le mâle, parfois à grande distance. Cette attraction à distance, notamment chez les Bombycites, est bien connue des collectionneurs qui la mettent à contribution pour faire venir du dehors un mâle d'une espèce dont la femelle vient d'éclore dans leur laboratoire. Fabre a décrit l'arrivée en foule des mâles de *Saturnia pyri* dans la chambre où se trouvait une femelle. Nous-même, ayant avec nous une femelle vivante de *Lasiocampa quercus* dans le chemin de fer dans lequel nous voyagions, avons vu arriver, à l'une des stations, des mâles qui suivaient le train.

C'est l'odorat qui guide le mâle, dont l'olfaction, ainsi qu'on le sait, régie par le sens antennaire, lui permet de percevoir les émanations particulières qui se dégagent de l'extrémité de l'abdomen de la femelle. Les expériences de Balbiani (v. Henneguy, 1904), de R. Dubois (1895), de Gadeau de Kerville (1928), de Standfuss (1896), de E. Patijaud (1923) et de bien d'autres, ont nettement précisé le rôle de l'odorat dans l'accouplement des Lépidoptères.

Mais, contrairement à ce que l'on a longtemps cru, l'émission des émanations abdominales de la femelle ne cesse pas avec la perte de sa virginité, car on a vu des mâles être encore attirés par des femelles ayant déjà pondu ou ayant déjà été une première fois en copulation. H. Federley (1916) signale même la curieuse observation qu'il fit sur la persistance du pouvoir d'attraction d'une femelle de *Spilosoma mendica* qui, bien qu'à l'état de cadavre

depuis une année, possédait encore ce pouvoir, constaté par l'arrivée de mâles venus de loin auprès de ce cadavre.

La persistance du pouvoir d'attraction des femelles après la perte de leur virginité est à noter, puisqu'il permet l'accouplement d'un second mâle, c'est-à-dire la possibilité d'une double fécondation.

Bien entendu, le coït entre mâles et femelles de races différentes est très répandu, il l'est moins entre individus d'espèces différentes, quoique, chez les Sphingides et les Zygénides, l'hybridation interspécifique ait été constatée souvent. Il convient toutefois de dire que c'est la grande différence existant parfois entre la conformation des pièces de l'armure génitale des deux espèces qui constitue l'obstacle à leur accouplement et que celui-ci, dans certains cas où il a pu avoir lieu, entraîne la mort de la femelle, par le fait que le mâle, en se détachant, déchire complètement l'armure génitale de celle à qui il s'est uni, les organes chitineux des deux sexes n'étant pas constitués de façon suffisamment adéquate pour permettre une union facile.

Toutefois il est arrivé que des accouplements interspécifiques aient eu lieu avec succès. D'ailleurs l'attraction olfactive des mâles s'exerce parfaitement d'une espèce à une autre; c'est ainsi que nous avons vu accourir dans notre laboratoire, venant du dehors, un mâle de *Gastropacha trifolii*, attiré par une femelle de *Lasiocampa quercus* et s'accoupler sans hésitation avec elle. G. Postel (1906) a signalé de son côté un accouplement intergénérique entre *Thyatira batis* ♂ et *Cymatophora fluctuosa* ♀.

D'une façon générale, on admet que l'accouplement terminé, le mâle meurt et que la femelle cesse à son tour de vivre aussitôt après l'émission de ses derniers œufs. Toutefois de nombreuses exceptions à cette règle ont été enregistrées, notamment dans les cas où un mâle s'accouple une seconde fois, à plus forte raison une troisième fois. Plusieurs auteurs, en effet, ont signalé la polygamie de certains Papillons. Balbiani vit le Ver à soie féconder plusieurs femelles, ce qui est souvent remarqué dans les magnaneries et Standfuss (1896) constata que les mâles de *Psyche apiformis* s'accouplent chacun avec deux femelles et qu'il n'est pas rare de constater le même phénomène avec *Spilosoma luctuosa*.

La polygamie est surtout très fréquente chez *Lymantria dispar* dont le mâle est certainement, parmi les Lépidoptères, celui qui fait preuve de la plus grande ardeur dans l'acte de l'accouplement.

Cette ardeur est telle que nous avons authentiquement vu, à plusieurs reprises, un mâle s'accoupler successivement avec 4 et même 5 femelles, même si l'une de ces dernières avait déjà pondu. C'est pourquoi, dans nos expériences de génétique avec cette espèce, avons-nous dû observer les plus grandes précautions pour ne laisser jamais un mâle, ne fut-ce qu'un instant, avec plusieurs femelles.

Toutefois, il ne faudrait pas s'imaginer, d'après ce que nous venons de voir, que la polygamie se rencontre chez un grand nombre d'espèces; celles chez qui cette habitude se pratique sont plutôt rares et, au cours de nos recherches avec un très grand nombre d'espèces, nous n'en avons rencontré que deux ou trois qui nous aient fourni des exemples de polygamie, même chez celles qui s'accouplent facilement en captivité.

La polyandrie se rencontre également, mais peu fréquemment chez les Lépidoptères et c'est chez *Bombyx mori* et *Lymantria dispar* que des cas de cette nature ont surtout été constatés. Nous avons enregistré celui d'une femelle de *Lymantria dispar* qui se laissa couvrir par 4 mâles successivement et une autre, par 3 mâles en même temps (un à gauche de la femelle, un a droite et le 3me par dessus !) mais le plus souvent ce sont des cas de biandrie qui se sont présentés.

Des cas d'homosexualité se rencontrent également, mais cette question n'ayant pas d'intérêt avec le sujet que nous traitons, nous nous bornerons à dire que Féré (1898) et R. Dubois (1895) ont nettement constaté que les cas de perversion de l'instinct sexuel n'avaient jamais lieu lorsque des femelles se trouvaient avec les mâles.

On concevra que l'intérêt que peuvent présenter les unions polygames et polyandres réside dans la viabilité ou la non-viabilité des produits. L'étude du degré de fertilité de ces unions a bien donné lieu à quelques observations, mais il semble que dans la constatation de ces unions on ait un peu abusé du terme « fécondation ». Ainsi, lorsque Balbiani affirme qu'il a vu des mâles de *Bombyx mori* « féconder » plusieurs femelles, nous ne pouvons le contredire, n'ayant pas expérimenté nous même ce cas avec le Ver à soie. Mais en comparant son affirmation avec les résultats de nos recherches sur *Lymantria dispar*, où nous avons constaté qu'un mâle ne peut féconder qu'une première femelle, il parait évident qu'on a beaucoup exagéré la possibilité de fertilité des mâles dans leur second accouplement

Pour ce qui est de la polyandrie, on a fort peu de données sur le fait de savoir si le second mâle, voir le troisième, fécondent effectivement la femelle. Dans les cas de polyandrie, la femelle est, le plus souvent, capable d'émettre sa ponte, mais rien n'indique lequel des mâles l'a fécondée.

Aussi avons-nous pensé, ayant en mains un matériel de *Lasiocampa quercus* pouvant se prêter à des recherches de cette nature, chercher à élucider cette question en provoquant des unions bigames et biandres.

L'espèce *Lasiocampa quercus* observe, dans l'accouplement, une méthode qui n'a pas encore été signalée, à notre connaissance, chez d'autres espèces, à savoir que le mâle, dans les conditions naturelles, s'accouple toujours deux fois successivement avec la même femelle. En conséquence, ce mode d'union particulier se prête parfaitement à des recherches de bigamie en facilitant le second accouplement du mâle avec une seconde femelle, et de biandrie, en facilitant le remplacement après la première union, du premier mâle par un autre. Le degré de fertilité, dans chaque cas, a pu être régulièrement déterminé.

En outre, la ponte, chez *Lasiocampa quercus*, se fait selon un mode particulier, qui n'a également pas été signalé jusqu'à maintenant, et qui permet de récolter séparément les œufs de chaque accouplement.

Et comme la plupart de ces recherches ont pu être réalisées avec diverses races génétiques de *Lasiocampa quercus*, dont la constitution génotypique nous était exactement connue, nous avons pu en tirer des conclusions d'un certain intérêt concernant la viabilité des produits dans les cas de biandrie.

Ce sont les résultats de ces recherches qui font l'objet de ce travail.

LA FONCTION DE REPRODUCTION CHEZ LASIOCAMPA QUERCUS

Mode spécifique d'accouplement du mâle.

Normalement, le mâle s'accouple deux fois successivement avec la même femelle. Nous avons fait cette observation dans une trentaine de cas en captivité et trois fois en liberté. Voici comment se présentent ces deux accouplements successifs:

Dans une éleveuse, se trouve une femelle vierge suspendue au plafond ou contre la paroi. Un mâle vierge est introduit; il va vers la femelle, se place contre elle à sa gauche et introduit son penis. Pour cette première union, il se trouve donc placé en dessous des ailes de gauche de la femelle et doit par conséquent, en vue d'atteindre l'orifice vaginal, courber l'extrémité de son abdomen à droite. La durée de cette première union, qui est variable et fonction de la température, peut se prolonger passablement par temps froid et durer 24 heures par + 10°. Mais par chaleur normale d'été, elle ne dépasse pas une demi-heure, le plus souvent elle dure une vingtaine de minutes.

Après quoi, le mâle se détache volontairement de la femelle, se place à quelque distance d'elle et reste dans la plus grande immobilité; la femelle elle-même ne quitte pas sa position primitive durant cette séparation, dont la durée, également fonction de la température, est normalement d'une vingtaine de minutes.

Puis le mâle revient vers la femelle, se place alors à la droite de celle-ci et copule pour la seconde fois. Pour cette seconde opération c'est donc sous les ailes de droite que s'est placé le mâle et c'est en conséquence à gauche qu'il doit courber l'extrémité de son abdomen pour atteindre l'orifice vaginal. Dans les deux accouplements, la pénétration du penis est constatée.

En liberté, nous avons pu observer quatre fois dans les circonstances suivantes, que le mode d'accouplement se pratiquait de la même façon que nous venons de voir: En vue d'obtenir un croisement entre des *Lasiocampa quercus* de la plaine et des individus de la race *alpina*, nous avions transporté avec nous des femelles de Genève dans les montagnes du Parc national et les avions placées dans des éleveuses portatives, dans les stations fréquentées par les mâles d'*alpina*. Par quatre fois un mâle ne tarda pas à arriver et à pénétrer sans hésitation dans l'éleveuse, par la porte momentanément ouverte pour cette destination et chaque fois nous avons pu constater le double accouplement.

Celui-ci s'observe donc aussi bien entre mâles et femelles de l'espèce *quercus*, qu'entre individus des races *spartii* (Allemagne), *callunae* (Ecosse), *sicula* (Sicile), *catalaunica* (Catalogne) et *alpina* (Alpes suisses); le mode est aussi exactement le même dans les croisements *quercus* × *alpina*, *quercus* × *spartii*, *quercus* × *callunae*, *spartii* × *callunae* et *spartii* × *sicula*.

Nous nous trouvons donc ainsi en présence d'un mode spécifique constant, par lequel le mâle s'accouple successivement deux fois avec la même femelle, une première fois en se plaçant à gauche, une seconde fois en se plaçant à droite de celle-ci.

On peut dès lors se demander quelle est la signification de ce double accouplement bilatéral, et si chacun a un pouvoir fécondant.

Mode spécifique de ponte.

Entre les deux accouplements et jusqu'après la terminaison du second, la femelle reste immobile et ne pond rien. Mais, tout de suite après la seconde union, elle se met à voleter, en abandonnant les uns à la suite des autres, ses œufs dans l'éleveuse, sur le plancher de laquelle ils rebondissent en tombant, comme des perles de verre jetées sur le sol. Cela dure une couple d'heures, après quoi la femelle reprend son immobilité contre la paroi et s'arrête complètement de pondre.

Cet arrêt, toutefois, n'a pas une durée toujours constante et l'on observera quelques légères variantes dont la cause, pouvant résulter de la température, semble plutôt être fonction de l'époque de la journée où s'est produit le double accouplement. Quoiqu'il en soit, il est manifeste que la femelle a interrompu sa ponte et qu'après un temps d'arrêt parfaitement défini, dont la durée, dans les cas normaux, est d'environ 1 à 3 jours, (jusqu'à 6 dans certains cas exceptionnels), elle la continue pendant les jours suivants, puis meurt après l'avoir achevée.

Cet arrêt dans la ponte de *Lasiocampa quercus* a été observé par nous plusieurs dizaines de fois et dans 23 cas nous avons noté exactement le nombre des œufs pondus avant et après l'arrêt. On trouvera le détail de ces 23 cas au Tableau 1. Ce mode de ponte a été constaté aussi bien avec des femelles des diverses races et de leurs hybrides, qu'avec l'espèce type, aussi bien dans les cas de croisements que dans ceux d'inbreeding, en liberté comme en captivité. Il s'agit donc bien là d'un mode constant, normal et régulier, qui divise nettement la ponte en deux portions espacées d'une façon si nette, que l'on peut parfaitement parler d'une double ponte des femelles de Lasiocampa quercus.

TABLEAU 1. — Détail de la ponte chez diverses races de *Lasiocampa quercus* montrant l'interruption entre la Ponte I et la Ponte II, et le nombre d'œufs pondus chaque fois.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Jours	quercus	quercus × alpina	quercus × alpina	quercus × alpina	alpina	alpina	alpina	alpina × quercus	alpina	spartii × quercus	spartii	spartii	spartii	spartii	callunae	callunae	sicula	sicula	sicula	alpina hybr.	alpina hybr.	alpina hybr.	alpina hybr.
1er	137	182	161	116	133	140	142	99	133	72	212	163	139	107	143	56	102	56	175	72	62	131	139
2me	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3me	—	18	—	—	21	—	5	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
4me	—	8	—	—	8	—	1	—	—	10	22	—	23	—	—	—	25	—	—	—	—	14	10
5me	25	2	—	—	11	22	4	28	22	5	10	22	9	4	—	—	4	—	—	—	12	8	2
6me	10	1	—	+	1	9	—	32	8	11	3	29	6	14	—	—	6	—	10	—	2	10	5
7me	1	—	+		5	6	—	2	10	8	10	16	1	1	—	3	4	3	2	11	2	3	8
8me	16	1			4	—	2	2	1	14	11	—	7	2	1	3	4	18	—	4	2	3	6
9me	4	—			—	7	5	12	4	17	2	7	3	2	1	18	6	4	—	5	2	7	—
10me	2	—			—	3	3	2	4	10	8	2	—	2	1	1	2	—	—	5	—	1	—
11me	2	+			+	+	1	1	—	1	1	—	+	+	+	4	—	—	—	—	—	—	3
12me	—						+	1	+	—	3	+				—	—	3	+	+	+	+	—
13me	+							+		+	3					—	+	+					+
14me											—					+							
15me											—												
16me											+												
Totaux	197	212	161	116	183	187	163	179	182	163	285	239	188	132	146	85	153	84	187	97	82	177	185

TABLEAU 2. — Détail de la double ponte chez diverses races de *Lasiocampa quercus*.

	Accouplements	Ponte I		Interruption jours	Ponte II		Total
		date	nombre d'œufs		durée du au	nombre d'œufs	
1	quercus × quercus	28.8.10	137	3	31.8– 7.9	60	197
2	quercus × alpina	18.7.26	182	1	19.7–24.7	30	212
3	quercus × alpina	22.7.26	161	—	— —	0	161
4	quercus × alpina	24.7.26	116	—	— —	0	116
5	alpina × alpina	7.7.26	133	2	9.7–17.7	50	183
6	alpina × alpina	15.7.27	140	3	19.7–24.7	47	187
7	alpina × alpina	5.7.27	142	1	7.7–15.7	21	163
8	alpina × quercus	14.7.27	99	3	17.7–24.7	80	179
9	alpina × alpina	20.2.28	133	3	24.2– 1.3	49	182
10	spartii × quercus	3.5.09	72	2	5.5–13.5	91	163
11	spartii × spartii	28.9.10	212	2	30.9– 8.10	73	285
12	spartii × spartii	11.6.09	163	1	13.6–20.6	76	239
13	spartii × spartii	22.8.09	139	3	24.8–31.8	49	188
14	spartii × spartii	19.9.09	107	3	23.9–28.9	11	132
15	callunae × quercus	19.7.10	143	6	25.7–28.7	3	146
16	callunae × callunae	13.9.10	56	5	18.9–24.9	29	85
17	sicula × sicula	8.9.10	102	2	11.9–28.9	51	153
18	sicula × sicula	13.9.10	56	5	18.9–23.9	28	84
19	sicula × sicula	13.9.10	175	4	18.9–19.9	12	187
20	alpina hybrides	31.1.29	72	5	4.2– 9.2	25	97
21	alpina hybrides	10.2.29	62	3	14.2–18.2	20	82
22	alpina hybrides	27.6.29	131	2	30.6– 6.7	46	177
23	alpina hybrides	28.6.29	139	1	29.6– 7.7	46	185

Pour ce qui est de la seconde catégorie de la ponte, celle-ci s'échelonne sur plusieurs jours, avec émission variable du nombre d'œufs, mais généralement sans arrêt jusqu à la mort de la pondeuse.

On trouvera au Tableau 2, p. 457, le détail des 23 accouplements et l'indication du nombre d'œufs de chacune des pontes. On remarquera que la durée de la seconde ponte varie également dans une certaine mesure. On notera aussi que c'est pendant les mois à température moins élevée que la femelle met le plus de temps à se débarrasser du solde de ses œufs.

Nous avons dit que la seconde ponte semble interrompue par la mort de la femelle. C'est en effet ce que nous avons constaté dans quelques cas en ouvrant des abdomens dans lesquels nous avons trouvé qu il restait un petit nombre d'œufs qui auraient pu être pondus si la femelle n'avait cessé de vivre. Ainsi que nous le verrons plus loin, il convient de retenir cette observation.

Résumant les faits qui viennent d'être énoncés, nous concluons que la fonction de reproduction chez *Lasiocampa quercus* se fait par le moyen d'un double accouplement du même mâle et de la même femelle, suivi d'une double ponte. Il convient de rechercher si la double ponte est en relation avec le double accouplement et si la seconde union a également un pouvoir fécondant.

EXPÉRIENCES RELATIVES AU DOUBLE ACCOUPLEMENT DE LASIOCAMPA QUERCUS.

Ces expériences sont résumées au Tableau 3, p. 459; elles ont été pratiquées avec des Papillons hybrides provenant du croisement *quercus* qq × *alpina* QQ et répondant par conséquent à la formule Qq.

Les quatre premiers accouplements constituent des expériences de contrôle. Les femelles 1, 2, 3 et 4 ont été couvertes, respectivement, chacune avec un mâle et l'accouplement a eu lieu à gauche la première fois puis à droite, selon le mode normal; la femelle a ensuite pondu en deux séries, avec interruption, le début de la ponte ayant eu lieu immédiatement après le second accouplement. Cela confirme que les hybrides *quercus alpina* se comportent dans l'acte de la reproduction, de la même façon que l'espèce type.

Comme seconde donnée de contrôle, nous prendrons l'exemple du

TABLEAU 3. — Expériences d'accouplement unilatéral, de bigamie et de biandrie.

Accouplement	date de l'accouplement	Côté de la femelle		début de la première ponte	nombre d'œufs		Total	Observations
					Ponte I	Ponte II		
Accouplements de contrôle.								
♀1 × ♂1	31.1.29	g.	d.	31.1.29	72	25	97	Fécondés
♀2 × ♂2	10.2.29	g.	d.	10.2.29	62	20	82	Fécondés
♀3 × ♂3	28.6.29	g.	d.	28.6.29	131	46	175	Fécondés
♀4 × ♂4	29.6.29	g.	d.	29.6.29	139	46	185	Fécondés
Expériences d'accouplement unilatéral et de bigamie.								
♀5 × ♂5	26.6.29	g.	—	1.7.29	81	0	81	Fécondés
♀6 × ♂6	5.7.29	g.	—	9.7.29	139	48	187	Fécondés
♀7 × ♂6	6.7.29	—	d.	6.7.29	72	—	72	Non-fécondés
♀8 × ♂8	7.7.29	g.	—	13.7.29	88	27	115	Fécondés
♀9 × ♂8	9.7.29	—	d.	9.7.29	139	—	139	Non-fécondés
Expérience de biandrie.								
♀10 × ♂10	13.7.29	g.	—	17.7.29	58	—		Fécondés
♀10 × ♂11	18.7.29	—	d+d.	18.7.29	—	150	263	Fécondés
				ponte suppl.	—	55		Non-fécondés

N.-B. On remarquera que lorsque l'accouplement à droite n'a pas lieu, le début de la ponte est retardé.

comportement d'une femelle laissée vierge toute sa vie. Nous avons eu au moins cinquante fois l'occasion d'observer ce comportement qui est le suivant: Dès la sortie du cocon la femelle reste dans une immobilité complète qui dure de cinq à douze jours suivant la température, après quoi seulement elle se met à voleter et à émettre ses œufs. Ainsi, lorsqu'il y a accouplement, la ponte a lieu immédiatement après, tandis que sans accouplement, la femelle attend plusieurs jours avant d'émettre ses œufs.

Expériences de croisement unilatéral et de bigamie

Les femelles 5, 6 et 8 sont mises respectivement en présence des mâles 5, 6 et 8; dans chacun de ces trois cas, le mâle est enlevé de l'éleveuse dès sa première union en sorte que les femelles 5, 6 et 8 n'ont été couvertes qu'à gauche. Le résultat est que ces trois femelles, au lieu de débuter dans l'acte de ponte immédiatement, attendent 5 à 6 jours avant d'émettre leurs œufs. Ceux-ci sont tous viables.

Dores et déjà l'accouplement à droite n'est pas nécessaire à la fécondation, et si nous comparons ces résultats avec le cas de la ponte de femelles vierges, qui attendent plusieurs jours avant d'émettre leurs œufs, nous avons déjà la preuve que l'accouplement à droite n'a d'autre but que d'accélérer la ponte.

Les deux expériences que voici sont des expériences de bigamie.

La femelle 7, vierge, est mise en présence du mâle 6 qui ne l'est plus puisqu'il a déjà fécondé la femelle 6. Dès que les deux nouveaux conjoints sont mis en présence, le mâle 6 se rend vers la femelle 7 et s'accouple immédiatement à droite, en négligeant le côté gauche. La même expérience est pratiquée avec la femelle 9 et le mâle 8 qui a déjà fécondé une précédente femelle et celui-ci couvre sa seconde femelle également d'emblée à droite, sans la couvrir à gauche.

Ces deux femelles n'ayant été couvertes qu'à droite le résultat en est qu'elles pondent immédiatement; mais les œufs ne sont pas fécondés, puisque l'union à gauche, qui a seule le pouvoir fécondant, n'a pas eu lieu; cela ne signifie pas que le mâle aurait épuisé ses spermatozoïdes lors de son accouplement avec la première femelle; au cas où il en eût été encore pourvu, leur action eût été nulle au côté droit.

Expérience de Biandrie

C'est la femelle 10 qui a donné lieu à cette expérience. C'est malheureusement la seule que nous ayons pu réaliser d'une façon complète [1], les deux mâles qui ont servi à cet essai étant les derniers de la série de cocons que nous avions alors en possession.

La femelle 10, vierge, est mise en présence du mâle 10, vierge aussi; celui-ci s'accouple comme de juste immédiatement à gauche. Dès sa désunion du côté gauche, il est enlevé de l'éleveuse. Toutefois la femelle ne commence à pondre ses œufs que cinq jours après; ainsi que nous l'avons déjà remarqué, cette attente est due au fait que le coït a droite n'a pas eu lieu. Elle pond 58 œufs, après quoi elle s'arrête dans cette fonction et s'immobilise. Ces 58 œufs constituent donc la première ponte; ils sont fécondés.

A cette époque éclôt alors le mâle 11, lequel, dès son éclosion et par conséquent vierge est mis en présence de la femelle 10. Dès l'introduction de ce second mâle dans l'éleveuse, celui-ci va bien directement vers le côté gauche de la femelle, où il manifeste quelque hésitation, mais sans s'unir à elle de ce côté-là; il s'unit en premier lieu à droite, pendant un quart d'heure environ; après quoi il se désunit et après quelques minutes de séparation revient vers la femelle et s'accouple pour la seconde fois à droite.

Après ce second accouplement à droite, la femelle se remet immédiatement à pondre une seconde partie de ses œufs, soit 150, qui sont fécondés, s'arrête deux jours, puis pond encore 55 œufs, qui ne sont pas fécondés.

Nous nous trouvons ici en présence d'un cas de modification de l'instinct sexuel masculin. En effet, normalement, la femelle reçoit le mâle successivement à gauche et à droite et l'instinct du mâle concorde avec ce double accouplement. Mais voici maintenant un mâle vierge mis en présence d'une femelle ayant déjà été fécondée à gauche par un précédent conjoint. Le premier mouvement du second mâle est, conformément à l'habitude de l'espèce, de se

---

[1] En 1926, nous avons obtenu 3 accouplements de femelles de *quercus* dont les cocons avaient été portés au Parc national, où, étant écloses, elles attirèrent les mâles de la race *alpina*. Un de ces mâles après le premier accouplement, s'échappa de la boîte qui avait été renversée par le vent et fut ensuite remplacé par un autre. Toutefois il ne nous fut pas possible, dans ce cas, d'observer exactement les faits.

précipiter à gauche de la femelle. Mais on le voit alors hésiter; il semble qu'il y ait un empêchement à une seconde union à gauche. Aussi le second mâle s'accouple-t-il d'emblée à droite, ce qui constitue une dérogation au mode spécifique qui commence toujours par la gauche. Puis le mode habituel masculin de l'espèce étant de s'accoupler deux fois, le mâle s'unit pour la seconde fois, mais encore à droite. Dans ce cas c'est l'état de la femelle au moment de la copulation qui dirige le comportement anormal du mâle.

En résumé, la femelle 10 a pondu:

58 œufs à la suite de l'union avec le premier mâle.
150 et 55 à la suite de l'union avec le second mâle.

Les 58 œufs ont été pondus sans la copulation à droite, cas semblable à celui des femelles 5, 6 et 8; ces 58 œufs constituent la ponte I. Quant aux 150 œufs, leur émission a suivi immédiatement l'union à droite (avec le second mâle); comme il y a eu un arrêt entre la ponte des 58 œufs et celle des 150, il semble évident que ces derniers constituent la ponte II, déclenchée par l'accouplement à droite du second mâle. Pour ce qui est des 55 œufs formant une ponte supplémentaire, leur émission semble avoir été déclenchée par le deuxième coït à droite. Ils n'ont d'ailleurs pas été fécondés, bien que le mâle fut vierge.

Y a-t-il eu double fécondation ?

Dans le cas de la femelle 10, les 58 œufs de la ponte I ont indubitablement pour père le mâle 10, puisqu'ils ont été pondus avant l'union avec le mâle 11.

Mais, quant aux 150 œufs de la ponte II, émis après l'union avec le second mâle, quel en est le père ? Ont-ils été fécondés par le second mâle, ou bien celui-ci, qui ne s'est accouplé qu'à droite, n'a-t-il fait que provoquer la ponte du solde des œufs fécondés par le premier mâle ?

On conçoit toute l'importance que peut avoir cette question du point de vue génétique, si, une femelle s'étant unie successivement avec deux mâles, chacun d'eux pouvait féconder sa part d'œufs respective. Si tel était le cas, par exemple dans une population polymorphe, où les deux mâles appartiendraient à deux races génétiques différentes, la descendance ne serait plus conforme aux proportions mendéliennes. Cela pourrait être le cas dans les régions

de moyenne altitude où la race *alpina* Frey voisine avec l'espèce type; une femelle *quercus* pourrait être couverte une première fois par un mâle *quercus*, puis une seconde fois par un mâle *alpina*, et, au cas où chacun des mâles pourrait féconder sa part d'œufs respective, la femelle *quercus* aurait pour descendants à la fois des *quercus* et des *alpina*. Tandis que si seul le premier mâle eût fécondé toute la ponte, celle-ci n'eût comporté que des *quercus*.

Il va bien sans dire que nous avons essayé de provoquer un seul accouplement à droite par un mâle vierge en le plaçant d'emblée à droite de la femelle et en le maintenant dans cette position; mais nos essais furent vains, ce qui eut au moins cet avantage de confirmer ce que l'on sait sur la persistance des instincts fixés dans le patrimoine héréditaire de l'espèce.

Dans le cas de la femelle 10, le second mâle, lui, est vierge et il déverse ses spermatozoïdes dans son coït à droite. La question qui se pose est donc de savoir si ces spermatozoïdes ont atteint des œufs déjà fécondés ou bien un restant d'ovules ?

Une expérience de génétique eut permis de résoudre cette question. C'eut été de faire couvrir une femelle de *quercus* homozygote récessive qq, à gauche par un mâle de même formule et à droite par un mâle d'*alpina* homozygote dominant QQ, puis d'élever séparément les deux pontes. Dans le cas d'une double fécondation, la première ponte ne comporterait que des *quercus* qq et la seconde des *alpina* hétérozygotes Qq, tandis que dans le cas où le second mâle ne ferait que provoquer la ponte des œufs fécondés par le premier, les deux pontes seraient des *quercus* qq. Mais le matériel approprié nous ayant fait défaut, nous n'avons pu réaliser cet essai jusqu'à maintenant.

A défaut de cette expérience, l'examen anatomique de la femelle nous fournira de bonnes indications.

Le mode du double accouplement bilatéral est spécifique, c'est à dire qu'il est pratiqué de cette façon par tous les *Lasiocampa quercus* et par les races et les hybrides de cette espèce (voir p. 453). Il a donc sa raison d'être, et si, en s'unissant deux fois consécutivement avec une même femelle, un mâle la féconde à gauche et provoque la ponte par son second coït à droite, c'est que cette habitude est motivée par la conformation anatomique de l'espèce.

Comme chez la plupart des Lépidoptères, le système génital de la femelle comporte deux orifices, l'orifice vaginal par lequel a lieu

le coït et l'orifice de ponte par lequel les œufs sont extériorisés. L'orifice vaginal correspond directement avec la poche copulatrice qui reçoit les spermatozoïdes, puis, de cette poche, ceux-ci sont assemblés dans le réceptacle séminal, devant l'orifice duquel descendent successivement les ovules qui sont alors fécondés les uns après les autres lors de leur passage devant cet orifice. Les œufs sont ensuite dirigés le long du canal du réceptacle séminal qui, lui-même, se termine par l'orifice de ponte.

Nous avons là un système bilatéral, avec un orifice de pénétration du sperme d'un côté de l'extrémité de l'abdomen et un autre orifice pour l'émission des œufs situé de l'autre côté. Ces deux orifices sont très rapprochés l'un de l'autre; mais si rapprochés soient-ils, l'étude anatomique montre nettement que l'orifice vaginal est situé à gauche et l'orifice de ponte à droite. Cette conformation est donc absolument adéquate avec le mode d'accouplement des *Lasiocampa quercus* et s'il est certain que le premier coït (à gauche) se fait par l'orifice vaginal, et autrement il n'aurait pas sa raison d'être, il y a tout lieu de croire que le second coït (à droite) se fait par l'orifice de ponte, car autrement, quelle raison le mâle aurait-il de changer de position ?

Les expériences avec les femelles 7 et 9 montrent que le mâle, même s'il n'a pas épuisé ses spermatozoïdes lors de la première union, n'a pas d'action fécondante à droite. D'autre part nous avons vu que l'accouplement à droite est nécessaire à la ponte immédiate et qu'il n'a d'autre fonction que celle d'accélérer le mécanisme de la ponte. Il agit alors vraisemblement sur l'orifice de ponte pour en dilater le sphincter ou provoquer une excitation musculaire accélératrice. Dans les cas où l'union à droite n'a pas lieu (femelles 7 et 9 et femelles vierges) et où le début de la ponte est considérablement retardé, c'est le temps qui alors permet l'émission des œufs par relâchement musculaire.

Pour ce qui est de la femelle 10, elle a reçu à gauche un mâle vierge et à droite un second mâle, vierge également; ce dernier ne l'ayant couverte qu'à droite a donc fort probablement injecté son sperme par l'orifice de ponte et ses spermatozoïdes se sont alors perdus sur des œufs déjà fécondés par le premier mâle.

La preuve s'en trouve encore fournie par le fait suivant:

La femelle 10 a donc été couverte trois fois, une fois par le premier mâle à gauche (fécondation), une seconde fois par le second mâle,

à droite (accélération de la ponte) et une troisième fois, par le second mâle, à droite également: ce troisième coït a provoqué l'émission d'une troisième ponte supplémentaire de 55 œufs, lesquels n'ont pas été fécondés. Or si le second mâle avait eu le pouvoir fécondant à droite, il est certain que ces 55 œufs eussent été fécondés.

Nous pouvons donc conclure de ce qui précède que, dans le cas de l'accouplement d'une femelle de *Lasiocampa quercus* par deux mâles, le coït du premier seul féconde, tandis que le coït du second ne fait que provoquer la ponte des œufs fécondés par le premier.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Normalement, le mâle de *Lasiocampa quercus* s'accouple deux fois successivement avec la même femelle, une première fois en se plaçant à sa gauche, puis, après s'être détaché d'elle et s'en être éloigné une vingtaine de minutes, une seconde fois en se plaçant à sa droite. Dans les deux cas, la pénétration du pénis est constatée.

Ces observations ont été faites un très grand nombre de fois, en liberté comme en captivité, avec diverses races de *Lasiocampa quercus* et leurs hybrides.

Entre les deux accouplements, et jusqu'à la terminaison du second, la femelle reste immobile, mais elle commence à pondre immédiatement après la seconde désunion. Elle pond, le premier jour, une première série, le plus généralement les trois quarts ou la moitié de sa ponte totale, après quoi elle s'arrête complètement de pondre pendant une ou deux journées et même davantage; ce n'est qu'après cet arrêt, pendant lequel elle observe la plus grande immobilité, que la femelle termine l'émission du solde de ses œufs, qui se répartit alors sur quelques jours. Les œufs des deux séries sont fécondés. Cette interruption constitue une méthode générale. (Voir Tableaux 1 et 2).

Ainsi, la fonction de reproduction chez *Lasiocampa quercus* se fait par le moyen d'un double accouplement du même mâle et de la même femelle, suivi d'une double ponte.

En liberté, pendant l'interruption de ponte, un second mâle peut parfaitement venir à son tour couvrir la femelle. Nous avons observé le phénomène chez plusieurs espèces, dont en particulier *Nemeophila plantaginis* et, en captivité avec *Lymantria dispar*, *Arctia caja*, etc. Ce second coït a-t-il un pouvoir fécondant ? Nous avons discuté les conséquences génétiques qui résulteraient du cas où, un second mâle venant couvrir une femelle déjà préalablement couverte par un premier conjoint, chacun eût fécondé sa part d'œufs respective. Il reste également à savoir si un même mâle, ainsi que l'affirme Balbiani en ce qui concerne les Vers à soie, peut féconder deux femelles.

Nos expériences, dont on trouvera le détail et les résultats au Tableau 3, démontrent que chez *Lasiocampa quercus :*

1. Seul l'accouplement à gauche a le pouvoir fécondant.

2. L'accouplement à droite n'a d'autre but que de provoquer la ponte des œufs fécondés par l'union à gauche.

3. Le début de la ponte suit immédiatement l'union à droite. Lorsque celle-ci a été expérimentalement supprimée, par l'éloignement du mâle après le premier coït, la femelle attend 5 à 6 jours avant de débuter dans l'acte de ponte; les œufs sont quand même fécondés.

4. Un mâle qui a fécondé une première femelle peut s'accoupler avec une seconde, mais n'a plus le pouvoir de la féconder [1], parce qu'il s'accouple seulement à droite avec la seconde femelle et que seul le coït à gauche, pratiqué par l'orifice vaginal, à la pouvoir fécondant; la femelle pond alors immédiatement des œufs qui ne sont pas fécondés.

---

[1] Cette observation se rapporte à *Lasiocampa quercus*; nous avons vu que *Lymantria dispar* mâle ne peut également féconder qu'une première femelle. Toutefois il est établi que, chez d'autres espèces, un mâle peut parfaitement féconder deux femelles. Ce serait le cas des vers à soie (Balbiani); nous avons constaté le même cas avec *Arctia caja*: un mâle de cette espèce, éclos le 26 avril 1926, a fécondé une première femelle le 28, qui a pondu en deux fois, avec interruption de 4 jours après la première émission, 1076 œufs viables. Le 30 avril, ce même mâle a couvert une seconde femelle qui a pondu, comme la précédente, avec une interruption entre les deux émissions, 1284 œufs, viables également; cela montre que le mâle n'a pas épuisé ses spermatozoïdes lors du premier coït. Dans le cas de *Lasiocampa quercus*, il se peut qu'il ne les ait pas non plus épuisés; mais comme il ne s'accouple avec la seconde femelle qu'à droite, il ne peut ainsi la féconder, seul le coït à gauche ayant le pouvoir fécondant.

5. Pour ce qui est du cas où un second mâle, vierge, vient couvrir une femelle ayant déjà reçu la visite d'un premier, et cela pendant l'arrêt de ponte, il est démontré que, malgré sa virginité ce second mâle ne féconde pas le solde des œufs restant à émettre, mais qu'il ne fait que provoquer la ponte des œufs fécondés par le premier. D'ailleurs, dans ce cas, le second conjoint ne s'unit pas à gauche (côté où s'est faite la fécondation par le premier), mais seulement à droite (côté qui provoque la ponte). L'habitude de l'espèce étant de pratiquer deux fois le coït, il s'accouple une seconde fois, encore à droite, ce qui a pour effet de provoquer une troisième ponte supplémentaire, laquelle n'est pas fécondée.

6. Une étude anatomique de la constitution des organes reproducteurs de la femelle laisse entrevoir que le premier coït, à gauche, (fécondation), se fait bien par l'orifice vaginal qui est situé à gauche de l'extrémité abdominale et que le second coït, à droite (accélération de la ponte) aurait vraisemblablement lieu par l'orifice de ponte, situé à droite du précédent et dont il dilaterait le sphincter. Dans les cas où l'union à droite n'a pas lieu (début de la ponte retardé), c'est le temps d'attente qui, par relâchement musculaire, semble remplacer l'effet du second coït.

Tome 38, nº 28. — Novembre 1931.

Recherches anatomiques et histologiques sur quelques Cestodes de Sélaciens

par

W. PERRENOUD

(Institut de zoologie de l'Université de Neuchâtel).

Avec 50 figures dans le texte.

SOMMAIRE:

Pages

I. *Acanthobothrium intermedium*, n. sp. 470
II. Remarques sur la structure des bothridies de *Cylindrophorus triloculatus* Linton 1901 489
III. Le genre *Balanobothrium* Hornell 1912.. 493
IV. *Dinobothrium septaria* van Beneden et discussion du genre *Dinobothrium* 500
V. Aperçu sur les essais de classification des Cestodes de Sélaciens sans bothridies et particulièrement de la famille des *Gamobothriidae* Linton 1891 518
VI. *Cephalobothrium abruptum* Southwell, 1911 526
VII. Note sur une larve de Cestode trouvée dans un crabe et dans *Raja* spec. 541
VIII. Systématique 543

I. ACANTHOBOTHRIUM INTERMEDIUM, nov. spec.

Collection du Musée Zoologique de Berlin, flacon F. 1730, Thilenius S. G., Eing. 17.4.99.

Hôte: *Trygon pastinaca*, intestin.

Localité: Tauranga, Nouvelle Zélande.

Liquide conservateur: sublimé.

Cet Onchobothriidé présente tous les caractères morphologiques typiques du genre: tête en pyramide tronquée, à quatre pans faiblement inclinés; bothridies ovalaires, « en cuiller », libres en leur partie postérieure, partagées en trois compartiments inégaux par deux cloisons transversales bien distinctes; quatre paires de crochets bifurqués, à manche tourné vers le haut, les branches incurvées surplombant la cavité bothridiale; ventouses auxiliaires sur le sommet tronqué de la tête.

Longueur totale: 8 cm environ; la longueur de l'animal à l'état non-contracté est probablement de 9 à 10 cm.

Nombre de segments: 400 à 450.

Pédoncule céphalique (« Kopfstiel ») effilé, cylindrique, d'une longueur de 2 cm environ; puis, segmentation linéaire, très serrée, d'abord acraspède; la largeur augmente régulièrement jusqu'à un maximum de $4^{mm},3$; extrêmité postérieure de largeur rapidement décroissante, à proglottis encore 2 à 3 fois plus larges que longs, légèrement craspédotes, les derniers présentant un orifice utérin médio-ventral perceptible à l'œil nu.

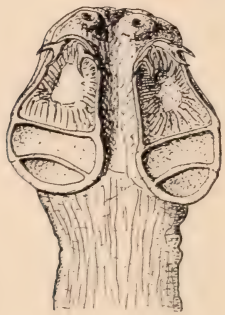


Fig. 1. — *Acanthobothrium intermedium.* Scolex.

Epaisseur maximale: environ 1^{mm}. (950μ).

Scolex. Le scolex (fig. 1) est formé de la région bothridiale et de la région pédonculaire.

a) La région bothridiale a un aspect robuste et massif. Son diamètre, sans les bothridies, est de 450 à 550 μ, selon les individus. Sa longueur, de 700 à 800μ.

Les bothridies ont fourni, comme dimensions moyennes : longueur, 650μ; largeur, 350μ. L'aréole supérieure s'étend sur les $^3/_5$ de la longueur totale de la bothridie, tandis que les 2me et 3me aréoles occupent chacune l'un des $^2/_5$ qui restent.

Contrairement à ce que Zschokke (1888) a observé chez *Acanthobothrium* (= *Calliobothrium*) *coronatum*, qu'on a l'habitude de prendre comme espèce-type du genre, l'aréole supérieure paraît la plus profonde et semble avoir le plus d'efficacité dans l'adhésion, d'autant plus qu'elle est surmontée de puissants crochets, tandis que la cavité de l'aréole moyenne est faible et celle de l'aréole inférieure presque nulle. Cette répartition du pouvoir adhésif paraît plus naturelle et plus vraisemblable que celle admise par Zschokke.

Il a fallu des coupes à travers le scolex pour déterminer avec certitude le nombre des ventouses accessoires. Du même coup, ces préparations ont permis d'élucider la structure anatomique et histologique des bothridies et fourni des indications précieuses sur la disposition des faisceaux musculaires qu'on rencontre dans cette région (fig. 2).

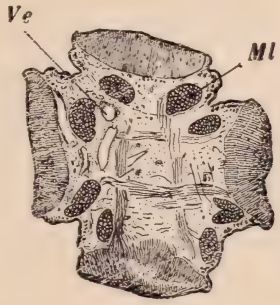


Fig. 2. — *Acanthobothrium intermedium*. Coupe transversale du scolex.

Les bothridies sont séparées du parenchyme céphalique par une membrane limitante qui semble se prolonger sous la cuticule de la face d'adhésion. Leur délimitation est toujours nette, malgré la multiplicité d'aspects qu'on observe de l'une à l'autre, selon l'état de contraction. Les fibres musculaires sont dirigées, comme c'est le cas habituel, normalement à la surface externe, ou légèrement convergentes vers le centre d'adhésion. Elles sont strictement contiguës et présentent des noyaux myoblastiques intensément chromophiles.

Chaque bothridie repose sur un coussinet de parenchyme qui peut déborder légèrement et contribuer à former le fin bourrelet destiné à assurer l'étanchéité de la ventouse. C'est à ces coussinets que les coupes transversales de cette région doivent leur forme de croix à branches courtes.

Des faisceaux musculaires du parenchyme s'insèrent par paire sur la face interne de chaque bothridie, la même paire réunissant

les deux bothridies opposées. Ces faisceaux forment une croix grecque à l'intérieur de la première et délimitent dans le parenchyme 9 champs grossièrement équivalents: un carré central, les quatre branches de la croix et enfin les quatre champs situés entre ces branches. Chacun de ces derniers est traversé par deux puissants faisceaux de muscles longitudinaux.

Le nombre des ventouses auxiliaires est-il constant pour une espèce donnée ? De Beauchamp, qui a examiné, à Banyuls, un grand nombre de Cestodes de Sélaciens vivants, admet que la même espèce peut présenter, au-dessus de chaque bothridie, soit trois ventouses auxiliaires, soit une seule, soit un simple coussinet musculaire, ou même rien du tout, selon l'état de contraction des fibres musculaires et selon leur développement variable dans des individus différents.

Yoshida (1917), dans sa diagnose d'*Acanthobothrium ijimai*, indique pour cette espèce trois ventouses auxiliaires pour chaque bothridie, une grande et deux petites. Il dit de ces dernières: « two smaller accessory suckers, not readily visible, can only be detected by careful examination ». La figure qu'il en donne est fort peu nette sur ce point.

Southwell (1925), décrivant la même espèce d'après des échantillons recueillis dans la Mer d'Irlande, dans la Mer du Nord et en Amérique, signale la présence de « three large accessory suckers, each very muscular and situated so close together that their walls are in contact. Their diameter varies from about 120μ to 180μ ».

Ces divergences d'observation confirment, en une certaine mesure, l'interprétation donnée par de Beauchamp.

Les exemplaires d'*Acanthobothrium intermedium* étudiés ici n'ont pas permis d'élucider la question de la valeur systématique du nombre des ventouses auxiliaires. Le scolex monté que représente la figure 1 laisse subsister des doutes. On distingue, au sommet, des proéminences dont on ne saurait dire si ce sont ou non des ventouses auxiliaires. L'une d'entre elles n'est peut-être bien qu'une formation occasionnelle ou une dépression apicale à bords légèrement saillants.

Les coupes exécutées sur un autre individu ont démontré la présence d'une seule ventouse auxiliaire par bothridie. Ses dimensions sont: diamètre, de 75 à 90μ; profondeur, de 20 à 40μ. Sa structure fibrillaire est la même que celle des bothridies. Proportionnellement, la cavité en est plus profondément accusée.

Les crochets fournissent, comme le dit DE BEAUCHAMP, un meilleur caractère de classification. Il n'est cependant pas absolu.

La définition du genre *Acanthobothrium* donnée par VAN BENEDEN : « Les quatre bothridies sont armées chacune de deux crochets unis à leur base et bifurqués au sommet » a été rectifiée en un point par PINTNER et DE BEAUCHAMP : « Les crochets sont très rapprochés à la base, mais ne sont pas soudés et sont légèrement mobiles l'un sur l'autre. » *A. intermedium* confirme absolument cette manière de voir. La distance qui sépare à leur base deux crochets de la même paire est parfois de 5 à 15μ, mais les divers états de contraction la font varier énormément.

ZSCHOKKE (1888) dit d'*A. coronatum* que dans cette espèce les crochets sont implantés entre la ventouse auxiliaire et le bord supérieur de la bothridie correspondante. Chez *A. intermedium* on distingue nettement le bord supérieur de la bothridie au-dessus des crochets. Ceux-ci sont donc implantés dans la bothridie même. L'une des coupes transversales du scolex montre deux crochets enfoncés de plus de la longueur du manche dans la masse bothridiale. Ce détail prend une certaine importance du fait qu'*A. coronatum*, l'une des espèces les mieux étudiées, est aussi celle dont *A. intermedium* se rapproche le plus, d'une manière générale, ainsi qu'on le verra par la suite.

Concernant la valeur systématique des crochets, DOLLFUS (1926), parlant d'*A. crassicole* émet la réserve que tous ceux d'un même individu ne sont pas absolument identiques de forme et de dimensions. Des observations strictes ont été impossibles sur ce point quant à *A. intermedium*, vu l'état défectueux des crochets de tous les individus disponibles. Aucun de ceux-ci ne possède une paire de crochets véritablement intacte. Toutes les branches internes sont incomplètes ou présentent des sections de rupture qui rendent les mensurations extrêmement malaisées. Il a donc fallu procéder à une reconstitution minutieuse, que j'espère exacte (fig. 3).

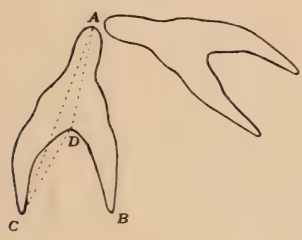


FIG. 3. — *Acanthobothrium intermedium*. Crochets.

Des divergences de forme et de dimensions ont été constatées d'un individu à l'autre. Le rapport linéaire entre les plus petits

crochets observés et les plus grands est égal à celui de $^3/_4$. Les différences de forme sont moins accusées; elles concernent surtout la courbure, plus ou moins coudée, des branches externes.

Dans l'examen des crochets, il faut tenir compte de la perspective qui cause des variations considérables d'aspect. Bien des malentendus dans l'indication des mesures et bien des désaccords entre les différents auteurs n'ont sans doute pas d'autre origine que ces déformations apparentes.

Il y a lieu d'applaudir ici à la proposition de Dollfus (1926), tendant à établir une convention sur la manière de procéder rationnellement à la mesure des crochets. « Au lieu d'indiquer des dimensions axiales », dit-il (ce qui est pratiquement impossible), « je donnerai des distances mesurées en ligne droite, suivant les lignes AB, AC, AD, projetées dans le plan de la figure, A étant l'extrêmité du manche du crochet, B l'extrémité de la branche interne, C l'extrêmité de la branche externe, D le point de plus élevé de la courbe unissant la branche externe et la branche interne. »

Les mesures obtenues par ce mode pour *A. intermedium*, —mesures prises sur l'individu à grands crochets représenté par la figure 1 — sont les suivantes:

AD (manche) = 90 μ
BD (branche interne) = *76 μ
CD (branche externe) = 85 μ
AB (longueur totale interne) = *157 μ
AC (longueur totale externe) = 170 μ

Voici encore quelques mesures de diamètres:

Diamètre minimal du manche = 23 μ
Diamètre maximal de la branche interne = *30μ
Diamètre moyen de la branche interne = *18 μ
Diamètre maximal de la branche externe = 30 μ
Diamètre moyen de la branche externe = 17 μ

Comparés aux crochets d'*A. coronatum*, ceux d'*A. intermedium* apparaissent plus robustes, moins élégamment recourbés, moins tourmentés. Chez *A. coronatum*, les branches internes d'une même paire sont beaucoup plus rapprochées l'une de l'autre. Chez celui-ci

* Par reconstitution.

encore, les branches internes sont plus longues que les externes, tandis que c'est l'inverse qui se présente chez *A. intermedium.*

Les crochets sont brun foncé, opaques, percés d'un canalicule dont le diamètre vaut un peu moins de la moitié de celui de la section considérée. Ils présentent un renflement à l'endroit où le manche se bifurque. L'extrêmité amincie des crochets n'est pas acérée. Toute la surface du crochet est lisse et polie, sauf peut-être, l'extrémité du manche, qu'on a peine, parfois, à discerner.

b) Le pédoncule céphalique, très musculeux, de section arrondie ou ovalaire, atteint une longueur de 2 cm, pour un diamètre de $0^{mm},4$ à $0^{mm},7$. Près de la tête, il a un diamètre d'environ $0^{mm},55$ (fig. 1); il s'amincit un peu en arrière; le diamètre minimum est observable dans la région du cou. Chez certains individus on distingue par transparence, près de la tête, les troncs excréteurs fortement ondulés, d'un diamètre de 80 à 100 μ. Il ne sera pas question ici de la musculature extraordinairement développée de cette région. Ce point sera traité avec la musculature générale (fig. 4 et 5).

Cou. La zone de prolifération ne se distingue pas extérieurement. Le cou ne peut être exactement délimité morphologiquement.

Strobila. On passe insensiblement de la région pédonculaire au strobila, dont la largeur augmente graduellement, comme il a été dit plus haut, puis diminue beaucoup plus vite.

Le tableau ci-dessous présente les variations de largeur, mesurées de centimètre en centimètre, sur cinq individus non-montés:

	I	II	III	IV	V
Longueur totale	6 cm	8 cm	7 cm	7 cm	7 cm
	mm	mm	mm	mm	mm
Largeur à 1 cm de la tête	0,73	0,70	0,67	0,68	0,90
» 2 »	0,59	0,67	0,61	0,77	0,51
» 3 »	1,9	0,50	1,4	1,2	1,5
» 4 »	3,4	1,5	2,7	2,8	2,4
» 5 »	4,2	4,0	4,2	3,8	3,7
» 6 »	2,7	4,0	4,1	1,9	2,9
» 7 »	—	1,5	1,4	1,3	0,64
» 8 »	—	1,0	—	—	—
	mm	mm	mm	mm	mm
Largeur maximale	4,3	4,3	4,3	3,8	3,8
» minimale	0,38	0,56	0,47	0,48	0,51

En vue horizontale, les proglottis qui suivent immédiatement la zone de prolifération ont la forme de rectangles très allongés. Leurs bords ne sont que faiblement bombés; aucune trace de velum; les segments se succèdent avec une régularité assez rigoureuse; ils sont presque tous égaux entre eux. Dimensions: longueur, 45 μ; largeur, 700 μ. Rapport: 15 à 16 fois plus larges que longs.

Les proglottis où les organes génitaux sont ébauchés ont les bords arrondis, parfois pourvus d'un faible velum. Dimensions: longueur, 75 μ; largeur, 1875 μ. Rapport: 25 fois plus larges que longs. L'augmentation en largeur est donc plus considérable que l'augmentation en longueur. Les segments sont plus serrés.

Où l'appareil sexuel est bien développé, les proglottis ont pour dimensions moyennes: longueur, 63 μ; largeur, 3^{mm},250. Tandis que la largeur a atteint presque le double de ce qu'elle était dans la région précédente, la longueur a diminué. Rapport: 52 fois plus larges que longs. C'est le maximum de compression des segments, qui prennent un aspect linéaire.

Les proglottis où les organes sexuels sont parfaitement mûrs sont séparés les uns des autres par des encoches plus profondes. Le profil latéral du ver est lobé ou étroitement crénelé. Dimensions: longueur, 100 μ; largeur, 3^{mm},300. La longueur a augmenté, tandis que la largeur est restée presque la même. Rapport: 33 fois plus larges que longs.

Les anneaux subséquents sont tous bourrés d'œufs. Les bords sont d'aspect très varié. La longueur n'est plus la même pour chaque proglottis. Le rapport de la largeur à la longueur diminue graduellement. Dimensions: longueur, 150 μ; largeur, 3^{mm},500. Rapport: 23 fois plus larges que longs. Plus loin, on trouve: longueur, 163 μ; largeur, 2^{mm},500. Rapport: 15 à 16 fois plus larges que longs.

Dès lors, la longueur augmente de plus en plus, tandis que la largeur diminue rapidement. Les derniers proglottis sont très différents les uns des autres par leur forme et par leurs dimensions. L'avant-dernier, par exemple, a une longueur de 550 μ pour une largeur de 1^{mm},600. Il est donc environ 3 fois seulement plus large que long. Il est rare qu'un proglottis atteigne une longueur égale à sa largeur. Les tout derniers proglottis sont plus petits en avant qu'en arrière. Cette réduction est due, probablement, à la contraction des fibres musculaires transversales de cette région de l'anneau

et annonce une apolysie imminente. Cette particularité morphologique donne à l'extrémité postérieure d'*A. intermedium* un aspect qui n'est pas sans analogie avec celui de l'appendice caudal d'un Crotale.

Peau. La cuticule est formée des trois couches qu'on rencontre généralement chez les Tétraphyllides: 1° une couche externe de bâtonnets, d'une épaisseur de 1,5 à 2 μ seulement, très chromophile et assez caduque; 2° une couche moyenne, modérément chromophile, d'une épaisseur d'environ 9 μ; elle paraît formée de prismes ou de bâtonnets accollés les uns aux autres; 3° la membrane basale anhiste, peu chromophile, d'une épaisseur moyenne de 3 μ.

La couche externe des fibres musculaires cutanées annulaires est difficile à distinguer. Elle paraît accollée directement à la basale de la cuticule.

Les fibres musculaires cutanées longitudinales forment plusieurs couches (généralement 2 ou 3). Le diamètre des fibres varie de 1 à 2 μ. Des myoblastes, qui affectent la forme de fer à cheval, y sont visibles. Les cellules sous-cuticulaires ne sont pas alignées très régulièrement; elles chevauchent parfois les unes sur les autres. De forme généralement ovalaire, elles ont une longueur de 3,5 à 4,5 μ. Elles possèdent un noyau sphérique nettement visible, d'un diamètre de 3 μ, avec nucléole très distinct.

Dans la région moyenne du ver, la cuticule est plus mince qu'en avant; la basale n'a plus que 2 μ d'épaisseur et la couche moyenne, 1,5 μ.

Dans la région où les organes sexuels ont atteint leur pleine maturité, les cellules sous-cuticulaires sont considérablement allongées et forment des fuseaux de 25 à 30 μ de long sur 2 à 3 μ de large. Leur alignement est beaucoup plus régulier.

Parenchyme. Les cellules du parenchyme ont des noyaux ronds ou ovales, d'un diamètre de 2,5 à 4 μ, à nucléole distinct. Le réseau du parenchyme est plus serré à l'extrémité postérieure du strobila, probablement comme conséquence de son refoulement par l'utérus. Dans les proglottis jeunes, où les organes sexuels se forment par îlots compacts de cellules fortement chromophiles, on trouve des cellules nerveuses bi- ou tripolaires, atteignant jusqu'à 40 μ, ainsi que des myoblastes et de grosses cellules ovales, d'un diamètre de 15 à 20 μ, de nature probablement conjonctive. Je n'ai pas observé la présence de corpuscules calcaires.

La distinction entre un parenchyme central et un parenchyme cortical n'a pas sa raison d'être dans cette espèce; la musculature longitudinale s'étend jusqu'aux cellules sous-cuticulaires.

Musculature du parenchyme. La musculature longitudinale est de beaucoup la plus développée. On y peut distinguer deux couches. L'externe est formée de fibres isolées et de fibres réunies en faisceaux lâches, disposés côte à côte sous la couche des cellules sous-cuticulaires. De ces faisceaux s'écartent fréquemment des fibres qui vont se joindre au faisceau voisin, de sorte qu'en coupe horizontale l'ensemble se présente sous la forme d'un réseau à mailles fusiformes. La couche interne est formée de faisceaux compacts, de 40 à 60 fibres chacun et qui ne présentent aucune anastomose entre eux. Ils sont aussi plus éloignés les uns des autres que les faisceaux externes. On compte, en général, un faisceau interne pour trois à quatre faisceaux externes. Il existe 15 à 20 faisceaux internes pour chaque face du proglottis. On observe de ci de là quelques myoblastes appliqués aux fibres.

La musculature transversale est formée de fibres réparties d'une manière uniforme sur toute la longueur du proglottis. On n'en constate pas davantage aux extrémités que dans la région moyenne. Elles s'entrecroisent ou s'anastomosent pour former un réseau mais ne constituent pas de véritables faisceaux.

Quant à la musculature dorso-ventrale, formée de fibres isolées, elle présente son développement le plus considérable à l'extrémité postérieure du proglottis. Sans doute contribue-t-elle au phénomène de l'apolysie et à la cicatrisation du dernier anneau de la chaîne.

Ce qui vient d'être dit sur les trois musculatures: longitudinale, transversale et dorso-ventrale concerne, d'une façon générale, la région moyenne du ver.

En arrière, dans les segments bourrés d'œufs surtout, toute la musculature subit une très forte réduction. Tout est refoulé à la périphérie.

En avant, au contraire, elle occupe un espace considérable (fig. 5). Les coupes transversales montrent des faisceaux longitudinaux puissants dont la position se rapproche toujours plus de l'axe longitudinal du ver. Dans le pédoncule céphalique, on n'observe plus la différence entre faisceaux externes et faisceaux internes. Tous se pressent en couronne autour du parenchyme central qui occupe un espace toujours plus restreint. Peu avant la région

bothridiale, le parenchyme ne forme plus guère que deux ilôts dans chacun desquels se trouvent les troncs excréteurs dorsal et ventral et le tronc nerveux longitudinal (fig. 4 et 5).

Dans la région bothridiale apparaissent des faisceaux de fibres transversales et dorso-ventrales qui commandent les organes d'adhésion. La plupart des fibres longitudinales s'insèrent sur les bothridies. Seuls, huit gros faisceaux de 40 à 100 fibres chacun, situés au voisinage du sillon qui sépare les bothridies, restent distincts.

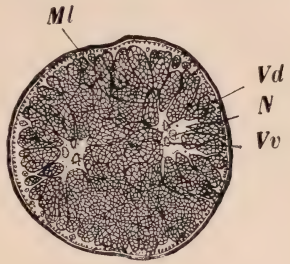


Fig. 4. — *Acanthobothrium intermedium*. Coupe transversale du cou.

Système excréteur. Acanthobothrium intermedium présente le type simple caractéristique des Tétraphyllides de Sélaciens : 2 vaisseaux excréteurs longitudinaux, consistant chacun en un tronc dorsal, où le courant se fait d'arrière en avant, et un tronc ventral, plus gros, drainant le liquide excréteur vers l'extrémité du strobila, où a lieu l'expulsion du contenu.

Fig. 5. — *Acanthobothrium intermedium*. Coupe transversale du cou (plus en arrière).

Presque infailliblement, les deux troncs sont exactement superposés. Ils représentent des points de repère très importants, puisque entre les deux vaisseaux s'étendent le champ testiculaire et l'ovaire, tandis qu'extérieurement à eux se trouvent régulièrement la poche du cirre et les vitellogènes.

Chaque tronc, mais le ventral surtout, est entouré de cellules de recouvrement, à noyaux et nucléoles identiques à ceux des cellules du parenchyme. Ces éléments, longs de 20 μ en moyenne et très serrés, forment une couronne radiante autour du lumen. Un épithéliun et des fibres musculaires annulaires forment les parois.

Dans tout le parenchyme sont éparses des cellules protonéphridiennes à flamme vibratile. Leur nombre augmente au voisinage des troncs excréteurs, mais il n'est pas constant. Sans donner à cette indication une précision trop grande, on peut cependant en évaluer la moyenne à une vingtaine par tronc (fig. 6).

La cellule elle-même n'est, en général, pas nettement délimitée, à cause de la coloration. Son noyau et son nucléole, par contre, sont très distincts. Les flammes vibratiles ne sont pas nécessairement orientées vers le tronc excréteur; nombre d'entre elles se dirigent ailleurs et même dans le sens opposé. La longueur de la flamme est, en moyenne, de 8 μ.

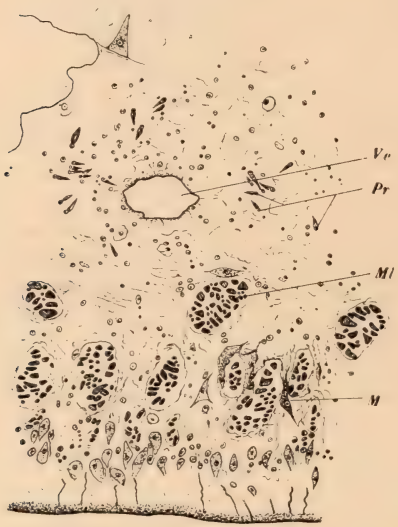


Fig. 6. — *Acanthobothrium intermedium.* Coupe transversale dans la région d'un vaisseau excréteur.

Dans la région bothridiale, les quatre conduits excréteurs se réunissent, non loin du sommet, sans former d'anastomoses réticulaires.

Des foramina secundaria n'ont pas été observés.

Système nerveux. Les préparations n'ont attesté la présence que des deux troncs nerveux latéraux, en dehors des vaisseaux excréteurs. Les conduits génitaux passent au-dessous de ces troncs.

Appareil sexuel. Les organes génitaux sont situés dans le parenchyme, à l'intérieur des faisceaux musculaires longitudinaux. Les testicules apparaissent les premiers. Puis, l'amas central (vu en coupe transversale) qui deviendra l'ovaire, ensuite ce sont les ébauches du vagin et du canal déférent et enfin les vitellogènes, amas cellulaires très chromophiles, à nombreux noyaux foncés.

Les pores sexuels sont latéraux, irrégulièrement alternants et s'ouvrent à peu près au milieu du bord du proglottis. Ils représentent l'orifice externe de l'atrium commun formant papille plus ou moins saillante (fig. 7).

Organes mâles. Les testicules remplissent la plus grande partie du parenchyme. Ils sont très nombreux, serrés et semblent refouler tout d'abord l'ovaire au-delà de la limite des vaisseaux excréteurs ventraux. Sur les coupes horizontales, on en compte environ 50, disposés à peu près en deux rangées. Sur les coupes transversales (fig. 9), on en trouve, en moyenne, 70, disposés plus ou moins nettement en trois rangées. Le nombre total des testicules est donc approximativement de 150.

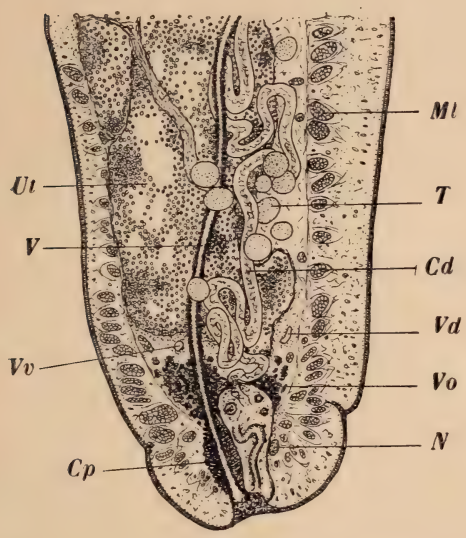


Fig. 7. — *Acanthobothrium intermedium.* Coupe transversale de la moitié porale d'un proglottis mûr.

Les testicules sont de forme ovalaire, les plus gros atteignant un grand diamètre de 115 μ et un petit diamètre de 90 μ. En coupe horizontale, ils apparaissent plus petits: 85 μ × 60 μ. Ils contiennent en abondance des spermatozoïdes dont la tête mesure 2 μ et le flagellum environ 50 μ.

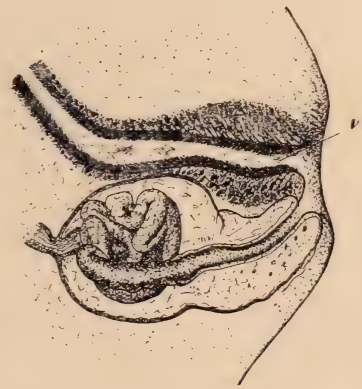


Fig. 8. — *Acanthobothrium intermedium.* Coupe optique horizontale de la poche du cirre, de l'atrium génital et de l'entrée du vagin.

Alors que les testicules sont déjà bien formés, on n'aperçoit encore que les ébauches du canal déférent. Celui-ci est, par contre, très clairement observable dans les segments où l'utérus est gravide (fig. 7). Le diamètre du canal déférent est considérable: de 40 à 70 μ selon les endroits. Il est rempli de spermatozoïdes. Ses circonvolutions, très développées par endroits, augmentent sa longueur de

trois à quatre fois au moins. L'épaisseur de sa paroi est de 1,6 μ.

La poche du cirre (fig. 8), située dorsalement et postérieurement au vagin, n'a pas strictement les mêmes dimensions dans tout le strobila. Vue horizontalement, elle est piriforme, sa partie la moins large s'incurvant légèrement vers l'extrêmité antérieure du ver. Sa longueur totale est de 300 à 350 μ, son diamètre maximal, de 140 à 150 μ. Les parois ont une structure musculaire fibreuse. L'intérieur est rempli d'un parenchyme très vacuolarisé. La poche du cirre n'atteint jamais les vaisseaux excréteurs et passe toujours sous le tronc nerveux longitudinal.

A son entrée dans la poche, le canal déférent présente un étranglement, dû vraisemblablement à la présence de fibres musculaires annulaires qui jouent le rôle d'un sphincter régulateur du débit du sperme, ou qui empêchent le refoulement de la matière fécondante au moment de la contraction de la poche nécessaire à l'évagination du cirre.

Aucune vésicule séminale, ni externe ni interne, n'est visible, mais dans la partie globuleuse de la poche, le canal déférent forme un peloton important qui sert de réservoir séminal. La portion du

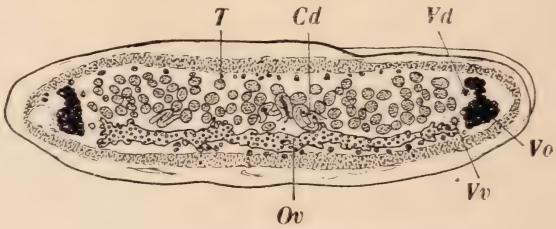


Fig. 9. — *Acanthobothrium intermedium.*
Coupe transversale d'un proglottis.

canal ainsi repliée a une longueur égale environ à trois ou quatre fois la longueur totale de la poche.

Le canal éjaculateur ne se distingue en rien des portions voisines du canal déférent. La transition avec le cirre proprement dit se fait d'une manière insensible.

Le cirre a un diamètre interne variant de 23 à 33 μ. La face interne de sa paroi est garnie de soies longues de 6 à 8 μ, dont l'extrémité distale est dirigée, comme de coutume, vers l'orifice du cirre, quand celui-ci est invaginé.

Tout dans la disposition des organes génitaux périphériques permet de supposer que l'autofécondation est de règle chez *A. intermedium.*

Organes femelles. L'ovaire frappe par sa largeur considérable (fig. 9). Il occupe souvent tout l'espace qui sépare les deux troncs excréteurs ventraux, ce qui représente, par exemple, une largeur de $2^{mm},300$ pour un proglottis dont la largeur totale est de $3^{mm},400$. En longueur, il occupe de $^1/_5$ à $^1/_3$ du proglottis. Il n'est pas formé des deux ailes superposées qui donnent sur la coupe transversale la forme en *x* caractéristique de beaucoup de Tétraphyllides de Poissons marins. Etroit en son milieu, il s'élargit légèrement à ses extrémités latérales en une grappe de lobes un peu relevés.

L'ovicapte se présente comme un amas à peu près sphérique de fibres musculaires entrecroisées en un feutrage serré. Son diamètre varie de 50 à 60 μ. Son entonnoir est dirigé obliquement vers le côté ventral. La lumière de l'entonnoir a un diamètre de 8 μ à l'endroit le plus resserré. Puis vient un espace de section ovalaire, qui a environ 20 μ de diamètre sur 15 μ de profondeur. Dans cette cavité est maintenue l'extrêmité renflée de l'oviducte qu'on peut appeler la « tête » ou le « bouton » (fig. 10 et 11). L'ouverture inférieure de l'ovicapte a un diamètre de 10 à 12 μ.

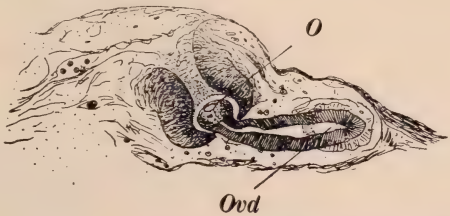


Fig. 10. — *Acanthobothrium intermedium.* Coupe horizontale de l'ovicapte.

L'oviducte forme une rampe tubulaire sinueuse, à parois résistantes, pourvue intérieurement d'un épithélium à longs cils qui en réduisent considérablement la lumière.

La première portion de l'oviducte est la tête, dont il a été question ci-dessus, d'un diamètre de 16 μ, traversée selon son axe par un canalicule extrêmement fin (1 μ à 1,3 μ de diamètre), par lequel les germes doivent passer un à un. De là ils sont sans doute poussés dans la rampe, qui forme d'abord une anse volumineuse du côté antiporal, puis une autre, où son diamètre se réduit de moitié au moins, du côté poral. Là, un peu avant le point le plus externe de la courbe, se produit la confluence avec le vagin. Celui-ci, chose remarquable, déverse son contenu à contre-courant dans l'oviducte. Ce fait, mis en concurrence avec l'étroitesse de l'oviducte en ce point, semble

montrer d'une manière très persuasive que ces circonstances tendent toutes à assurer la fécondation de chaque cellule-œuf avant l'arrivée des cellules vitellines. Après cette rencontre, la rampe s'élargit à nouveau, puis se dirige, en diminuant progressivement de diamètre, vers l'ootype. Au voisinage de celui-ci, les éléments vitellins viennent se joindre à la cellule-œuf, puis le produit de la glande coquillière entoure le tout d'une mince pellicule.

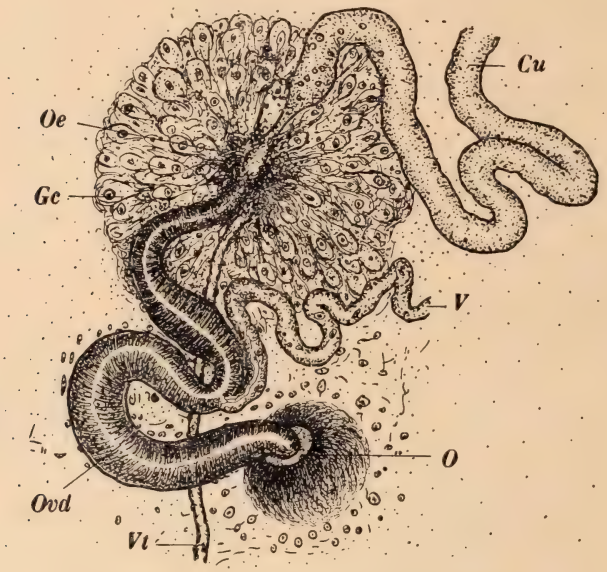


Fig. 11. — *Acanthobothrium intermedium.*
Coupe transversale du centre génital.

Qu'on me permette de citer ici le passage remarquable de van Beneden, où cet auteur donnait, le premier, il y a 80 ans, l'explication du fonctionnement du centre génital chez les Cestodes de Poissons marins:

« Dans des individus, je ne dirai pas très frais mais très vivants, s'il est permis de s'exprimer ainsi, on aperçoit quelquefois le germigène et le vitellogène s'abouchant dans un même canal et versant chacun leur produit dans son intérieur. Si l'on tombe alors sur un animal chez qui cette fonction est en pleine activité, et que la compression exercée soit assez forte pour rendre ces organes transparents, sans arrêter leur action, on voit alors le germigène apporter

les germes, un à la fois et à des intervalles réglés, devant l'embouchure du vitellogène et celui-ci, aussitôt que le germe apparaît, se contracte, expulse une certaine quantité de globules vitellins qui se précipitent avec force sur le germe, l'enveloppent, et l'œuf, ainsi formé, s'avance lentement dans l'oviducte pour se rendre ensuite dans la matrice. Plusieurs germes sont réunis dans le germigène, mais il n'y en a qu'un seul pour qui le passage s'ouvre; cela reproduit exactement l'image d'une foule qui se presse pour entrer dans un lieu. D'un côté, il y a une grille qui ne laisse le passage libre qu'à une personne à la fois, tandis qu'à côté d'elle, on laisse entrer la foule par une autre grille que l'on ouvre de temps en temps; les deux issues fournissent ainsi le passage simultanément, celui qui est entré seul d'un côté sera à l'instant même entouré de la foule qui se précipitera autour de lui. Ce phénomène n'est pas une illusion, il se passe bien réellement comme je viens de le dire, et, à différentes reprises, j'ai eu l'occasion de l'observer. Toutefois, ce n'est que dans le dernier mois de ces recherches que j'ai reconnu ce phénomène. Si ceux qui s'occuperont de ce sujet après moi, n'observent pas ce phénomène au bout de quelques jours de recherches, qu'ils ne m'accusent pas d'avoir été induit en erreur; ce n'est qu'après plusieurs mois d'étude que je suis parvenu à le découvrir. C'est sur l'*Echeneibothrium variabile* adulte et libre que je l'ai vu pour la première fois.

Ainsi le germe sécrété par l'ovaire passe devant l'embouchure de la vésicule séminale ou copulative, reçoit le contact des spermatozoïdes, passe ensuite au devant de l'embouchure du vitellogène, est entouré du vitellus, puis d'une coque et pénètre dans la matrice... »

Le vagin (fig. 7 et 8) débouche au-dessous et en avant de la poche du cirre. Il se dirige, en quelques faibles ondulations, vers le centre génital; son diamètre diminue alors considérablement, et, après quelques circonvolutions, il rejoint l'oviducte, comme il a été dit plus haut (fig. 11).

Dans sa portion distale, le vagin a une section elliptique. Les mesures prises à son entrée sont les suivantes:

Grand diamètre externe:	75 μ
Grand diamètre interne:	60 μ
Petit diamètre externe:	50 μ
Petit diamètre interne:	36 μ
Epaisseur des parois:	7 μ

Dans cette région, le vagin est tapissé intérieurement d'un revêtement très dru de soies dirigées dans le sens antiporal et longues de 20 μ (fig. 8), de nombreuses cellules glandulaires l'entourent; celles-ci sont ovalaires, atteignent un grand diamètre de 5 μ pour un petit diamètre de 2,5 μ; elles se prolongent par un canalicule de sécrétion d'une longueur de 6 à 7 μ. Le tout est entouré de fibres musculaires circulaires.

Au voisinage des troncs excréteurs et au-delà, le vagin ne change pas de structure, mais ses dimensions sont réduites. Les soies n'ont plus que de 11 à 12 μ de long; le grand diamètre est de 45 à 50 μ; le petit diamètre,de 30 à 35 μ; les parois ont une épaisseur de 2,5 μ. Les cellules glandulaires sont réduites aussi, et moins nombreuses.

Dans sa partie proximale, rétrécie, le vagin mesure, peu avant sa confluence avec l'oviducte, de 8 à 12 μ de diamètre. Je n'ai pas observé de réceptacle séminal bien distinct.

Les follicules vitellogènes sont groupés en-dehors des troncs excréteurs. Ils ne forment pas de « manteau », c'est-à-dire ne dépassent pas cette limite, dorsalement et ventralement. Le vitelloducte commun rejoint l'oviducte au voisinage de l'ootype (fig. 11).

La glande coquillière est volumineuse. Son diamètre est de 120 à 180 μ. C'est un amas arrondi de cellules piriformes qui paraissent disposées « en queue de paon » sur la coupe (fig. 11).

Le conduit utérin, dans la portion qui suit immédiatement l'ootype, a un diamètre très faible (de 3 à 4 μ). Mais avant même de quitter la glande coquillière, il s'élargit en un conduit de 30 μ de diamètre, qui, après quelques circonvolutions, se rend dans l'utérus (fig. 11).

L'utérus n'est pas simplement sacciforme, mais forme de nombreux diverticules. Il envahit graduellement le parenchyme et refoule tous les organes vers la périphérie. Les faisceaux musculaires sont alors fortement réduits. Testicules, canal déférent, ovaire et vagin disparaissent. Des cloisons de parenchyme subsistent encore entre les diverticules utérins.

Un orifice utérin est perceptible à l'œil nu sur la face ventrale des derniers proglottis. S'agit-il d'un véritable pore préformé ? d'une déhiscence occasionnelle ? ou d'une pseudo-ouverture involutive ? Ce dernier cas paraît le plus probable. L'ouverture existe, pour tous les cas observés, dans la région médiane du proglottis, longitudinale-

ment. Ses bords sont irréguliers, fréquemment déchiquetés. La longueur de la fente peut atteindre le tiers ou même la moitié de la longueur totale du proglottis. Sur la vue sagittale que donne la figure 12, elle n'en est que le $^1/_9$.

Dans l'ovaire, les germes, sphériques ou ovales, sont de diamètre différent. Les plus petits ne s'élèvent qu'à 2,5 μ; les moyens atteignent 5 μ; les grands 7 μ. Le diamètre du noyau varie de 0,5 à 1,5 μ.

Dans l'utérus moyennement développé, la cellule-œuf n'est pas beaucoup plus grande, mais elle est entourée de noyaux vitellins, en nombre variable. On compte jusqu'à 9 de ces noyaux par cellule-œuf. Ils apparaissent sous la forme de taches rondes, très foncées, d'un diamètre de 2 à 2,4 μ. La cellule-œuf forme alors une masse sphéroïdale d'un diamètre de 15 μ. Les enveloppes ne paraissent que plus tard.

Fig. 12. — *Acanthobothrium intermedium.* Coupe sagittale d'un proglottis mûr, avec orifice utérin.

Dans l'utérus avancé, il est facile de distinguer l'onchosphère de son enveloppe. Le diamètre moyen de l'onchosphère est de 16 μ. Celui de l'enveloppe, de 18 à 20 μ. Les œufs sont généralement si comprimés les uns contre les autres que l'enveloppe prend la forme d'un pentagone ou d'un hexagone, sur la coupe optique. Les onchosphères ont ainsi l'air d'être logées dans des alvéoles polyédriques.

L'œuf libre a un diamètre extérieur de 25 à 30 μ. On remarque, à sa périphérie, les restes des cellules formatrices de l'enveloppe. L'onchosphère même a un diamètre de 16 à 18 μ.

Un calcul, basé sur l'évaluation de la surface occupée par l'utérus gravide sur des coupes horizontales et sur des coupes verticales, montre que la capacité de celui-ci vaut $0^{mm^3},3$, ce qui équivaut à 300.000.000 μ^3. Par un dénombrement attentif des œufs en tel endroit de l'utérus où ils se trouvent à un écartement moyen les uns des autres, on obtient le résultat de 100 œufs par 1.000.000 μ^3. (L'opération est aisée, vu la répartition assez uniforme des œufs à l'intérieur du proglottis.) Un proglottis contient donc environ 30.000 œufs. Si l'on admet que tous les proglottis arrivent à maturité

complète, on peut, en définitive, estimer à plus de 12 millions la production d'œufs d'un individu d'*Acanthobothrium intermedium.*

Affinités, position systématique. On peut résumer les caractères spécifiques d'*A. intermedium* comme suit:

Longueur totale: 8 cm. (bien que le strobila soit contracté).
Largeur maximale: $4^{mm},3$.
Nombre de segments: de 400 à 450.
Bothridies, longueur: 650 μ; largeur: 350 μ.
Ventouses auxiliaires: 1 par bothridie.
Crochets, longueur du manche: 90 μ.
Crochets, branche externe: 85 μ.
Crochets, branche interne: *76 μ.
Pédoncule céphalique: 2 cm.
Proglottis presque toujours beaucoup plus larges que longs; rarement ces deux dimensions sont égales; en aucun cas observé la longueur ne dépasse la largeur.
Hôte: *Trygon pastinaca.*
Plusieurs couches de fibres musculaires sous-cuticulaires.
Musculature du parenchyme subdivisée en deux couches: externe et interne.
Deux paires de vaisseaux excréteurs se rejoignant dans la tête.
150 testicules environ, en un seul champ.
Poche du cirre postérieure au vagin; ne dépassant pas les vaisseaux excréteurs et passant sous le tronc nerveux longitudinal.
Ovaire à ailes simples, s'étendant jusqu'aux vaisseaux excréteurs.
Vitellogènes folliculaires, marginaux, en dehors des vaisseaux excréteurs.
Œufs sphéroïdaux ou ovalaires; diamètre de l'onchosphère: de 16 à 18 μ.

Si l'on compare ces caractères à ceux des autres espèces du genre, on trouve facilement des différences notables. Ainsi, aucun autre *Acanthobothrium* connu ne dépasse 2^{mm} de largeur. Des 9 espèces décrites jusqu'ici (Southwell, 1925; Verma, 1928), 5 ont un nombre de segments qui ne dépasse pas 100. Ce sont *A. benedeni*, *A. crassicole*, *A. dujardini*, *A. ijimai* et *A. semnovesiculum.* Aucun

* Par reconstitution.

autre *Acanthobothrium* n'a un pédoncule céphalique comparable à celui d'*A. intermedium*, ni des crochets identifiables aux siens. Les crochets d'*A. macracanthum*, par exemple, sont presque trois fois plus grands. Le nombre des testicules n'est atteint par aucun autre représentant du genre.

C'est d'*A. coronatum* que notre espèce se rapproche relativement le plus: par sa longueur totale[1] (8 cm.), le nombre des segments (270), la longueur relative des branches des crochets (presque égales), la musculature (« strongly developed », dit SOUTHWELL), le nombre des testicules (80 à 120). Mais elle s'en écarte nettement par la largeur (maximum 2^{mm}), le pédoncule céphalique (6^{mm}), les dimensions des crochets (longueur totale, 230 μ; manche, 108 μ; branche externe, 130 μ; branche interne, 134 μ). En outre, chez *A. coronatum* la poche du cirre dépasse considérablement la limite des troncs excréteurs.

La conformation des crochets d'*A. intermedium* empêche également un rapprochement avec *A. uncinatum* ou *A. herdmani*. Il y a identité d'hôte avec *A. crassicole*, mais les caractères morphologiques et anatomiques sont incompatibles.

La localité, enfin, apporte une dernière confirmation à l'opinion que notre espèce est nouvelle. C'est la dixième du genre, qu'il faut situer, semble-t-il, parmi les trois premières espèces du tableau comparatif de SOUTHWELL (1925, pages 78 et 79), c'est-à-dire: *A. herdmani*, *A. uncinatum* et *A. coronatum*.

II. REMARQUES SUR LA STRUCTURE DES BOTHRIDIES DE CYLINDROPHORUS TRILOCULATUS Linton 1901.

Le genre *Cylindrophorus*, créé par DIESING en 1863, comprend actuellement cinq espèces, selon SOUTHWELL 1925:

1. *Cylindrophorus typicus* Diesing 1863 = *Tetrabothrium carcharias-rondoletii* Wagener 1854.

2. *Cylindrophorus lasius* Linton 1889 = *Phoreiobothrium lasium* Linton 1889.

3. *Cylindrophorus triloculatus* Linton 1901 = *Phoreiobothrium triloculatum* Linton 1901.

---

[1] Les indications entre parenthèses concernent *A. coronatum*.

4. *Cylindrophorus pectinatus* Linton 1924 = *Phoreiobothrium pectinatum* Linton 1924.

5. *Cylindrophorus exceptus* Linton 1924 = *Phoreiobothrium exceptum* Linton 1924.

Wagener, 1854, s'est borné à donner huit figures, qui représentent sans grande précision des scolex d'apparence fort différente. Ces figures ne sont accompagnées d'aucune description.

Diesing fut le premier à insister sur la structure des bothridies du *Tetrabothrium* de Wagener, qu'il qualifie de « tubulaires, ressemblant à des ventouses quand elles sont contractées ». Il changea la dénomination de *T. carcharias-rondoletii* en *Cylindrophorus typicus*.

En 1889, Linton étudia un Cestode provenant de *Carcharias obscurus*. Il le rapprocha de *Cylindrophorus typicus* Diesing, à cause de ses bothridies « tubulaires » mais en fit un genre nouveau: *Phoreiobothrium lasium*, uniquement parce que la forme étudiée par lui présentait une ventouse auxiliaire bien délimitée au devant de chaque bothridie (Southwell 1925, page 135). Il y ajouta, plus tard, les espèces *triloculatum*, *pectinatum* et *exceptum*.

En 1925, Southwell, estimant que les genres *Cylindrophorus* et *Phoreiobothrium* sont identiques, les réunit en un seul, auquel il conserva le nom de *Cylindrophorus*, qui jouissait de la priorité. Il en donna la caractéristique suivante: « Scolex à quatre bothridies tubulaires plates, portant chacune une paire de crochets composés. Cou armé d'épines caduques. Orifices génitaux marginaux ».

Southwell (1925) ajoute immédiatement la remarque que « la nature tubulaire des bothridies n'est pas toujours évidente et en particulier n'est pas indiquée dans les figures que Linton (1924) donne de *C. lasius*, *C. triloculatus* et *C. pectinatus* ».

Malgré cette précaution, Southwell (1925) fait des allusions réitérées à la nature particulière, « tubulaire », « cylindrique », ou « creuse » (« hollow ») des bothridies. Ainsi, — dans la clef des genres d'*Onchobothriidae*, page 17; — dans la diagnose nouvelle qu'il donne du genre *Cylindrophorus*, en tenant compte des travaux de Cohn, de Mola et de Linton (page 129): « ...quatre bothridies sessiles, indivises, allongées, cylindriques, creuses, ...La face externe de chaque bothridie peut être concave ou non... ». De même dans la description du scolex de *C. lasius* (p. 130).

C'est ainsi que, peu à peu, paraît s'accréditer l'opinion que le

genre *Cylindrophorus* présente des bothridies d'une structure fortement aberrante par rapport aux autres *Onchobothriidae*.

Dans le dessein d'élucider cette question, M. FUHRMANN m'a remis

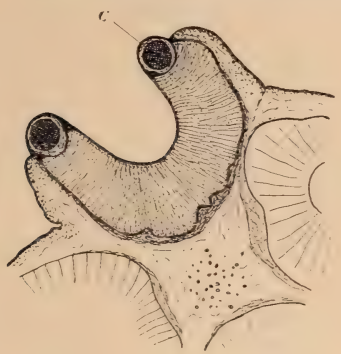


FIG. 13. — *Cylindrophorus triloculatus*. Coupe transversale d'une bothridie, dans la région des crochets.

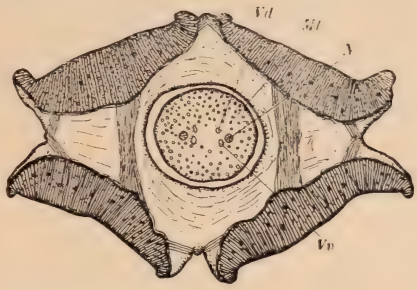


FIG. 14. *Cylindrophorus triloculatus*. Coupe transversale du scolex.

quelques préparations de *Cylindrophorus triloculatus*, grâce auxquelles j'ai pu observer ce qui suit :

Sans aucun doute possible, les bothridies ont la structure habituelle. Elles ne sont ni cylindriques, ni tubulaires, ni creuses, ainsi qu'en témoignent les coupes transversales dont je donne ici quelques aperçus. La figure 13 représente une coupe pratiquée au niveau des crochets, dont on observe l'insertion sur la bothridie. La face proximale de chaque bothridie est adossée à un tissu particulier, de nature fibreuse.

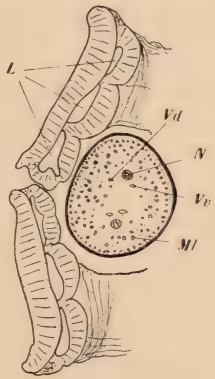


FIG. 15. — *Cylindrophorus triloculatus*. Coupe transversale, à la base des bothridies.

La figure 14, représente une coupe effectuée à un niveau inférieur. Les bothridies n'y ont même plus l'apparence concave qu'elles avaient au-dessus. Elles sont presque absolument planes. Une musculature fort intéressante apparaît, notamment deux puissants faisceaux dorso-ventraux situés symétriquement par rapport à l'axe du ver. Des faisceaux moins gros s'insèrent, d'une part au dos de chaque bothridie et d'autre part à la cuticule inter-

bothridiale. Ils forment quatre chevrons nettement délimités. Le cou du ver est complètement séparé du scolex. On y distingue clairement la musculature, formée d'un grand nombre de fibres longitudinales isolées, les quatre troncs excréteurs, et les deux troncs nerveux longitudinaux.

Fig. 16. — *Cylindrophorus lasius.* Scolex.

Enfin, une coupe faite dans la région inférieure des bothridies (fig. 15), précisément là où se trouvent les trois « loculi », nous donne peut-être l'origine de l'interprétation erronée des organes adhésifs du genre *Cylindrophorus*. Là, en effet, la coupe pourrait suggérer l'idée d'une bothridie creuse, tubulaire. Mais on constate aisément qu'il s'agit uniquement des trois loculi qui sont fixés sur la face postérieure de la bothridie. Le microtome a coupé d'abord, distalement, la bothridie, puis, plus proximalement, la rangée des trois loculi. Ceci, toutefois, ne s'observe qu'à la base des bothridies, et seulement sur une douzaine de coupes transversales de 10 μ environ d'épaisseur.

Le genre *Cylindrophorus* porte donc très mal son nom. Fut-ce un tort de réunir les deux genres *Cylindrophorus* et *Phoreiobothrium?* Peut-être. Les figures de Wagener sont trop peu nettes pour qu'on en puisse jamais tirer des indications sûres. Si, par hasard, on arrivait à recueillir des renseignements précis sur le genre peu solidement établi par Diesing, et qu'une structure tubulaire de ses bothridies soit prouvée (?), il faudrait alors rendre aux espèces de Linton le nom générique de *Phoreiobothrium.*

III. LE GENRE BALANOBOTHRIUM Hornell 1912.

La position systématique de ce genre a été, jusque récemment, très incertaine.

La structure morphologique du scolex, telle que l'a interprétée Hornell, parut assez caractéristique à cet auteur pour justifier la création d'un genre nouveau, dont l'espèce-type fut *Balanobothrium tenax*, découverte dans le gros intestin de *Stegostoma tigrinum* (Gmel.)

Hornell décrit comme suit le scolex de *B. tenax:* « Le scolex consiste en une tête bulbeuse, sub-conique, encerclée à sa base par une collerette bothridiale en forme de coupe. Quatre paires de très petits crochets bifurqués disposées à des intervalles égaux autour de la circonférence du bulbe céphalique; les branches des crochets sont fortement recourbées à mi-longueur et supportées par une barre horizontale commune; dans les jeunes spécimens un prolongement en éperon s'observe en face de la base de la branche externe, plus longue que l'autre. Pas de cou défini ».

Dans sa définition du genre, Hornell dit du scolex: « Scolex en forme de gland, consistant en une tête bulbeuse entourée à sa base par une collerette membraneuse en forme de coupe; une paire de minuscules crochets bifurqués située à quatre points équidistants sur la circonférence supérieure de la tête, une petite ventouse au-dessus de chaque paire de crochets ».

Hornell fait remarquer, avec raison, que chez le vivant la région ovoïde (bulbeuse) de la tête est enrobée dans une excroissance sacciforme de la paroi interne de l'intestin. Southwell (1925) signale que cette excroissance pend librement dans la cavité intestinale et que la base en est fortement contractée; son orifice est extrêmement petit et enserre étroitement la région du scolex située entre la partie globuleuse et la collerette; il faut enlever cette gaîne pour distinguer nettement le scolex.

Dans sa «Monographie des Tétraphyllides», Southwell (1925) mentionne encore un certain nombre d'observations qu'il a faites sur deux exemplaires de *B. tenax* provenant de *Trygon walga*, et y ajoute la description d'une espèce nouvelle, qu'il nomme

Balanobothrium parvum, dont une quarantaine d'individus ont été trouvés dans la valvule spirale de différents *Trygon*.

Cette espèce nouvelle, dont la tête — selon SOUTHWELL — ressemble à celle de *B. tenax* sauf les dimensions plus réduites, aurait aussi un scolex formé « of an anterior globular portion which bears four suckers and four pairs of compound hooks; and a posterior membranous, collar-like portion ».

Quant à la position systématique du genre, nous trouvons ici le raisonnement suivant de SOUTHWELL: « This species does not belong to the Orders Pseudophyllidea or Trypanorhyncha. It can be relegated to the Order Tetraphyllidea on the assumption that the four bothridia are fused together; but such an hypothesis would likewise account for the entire Order Cyclophyllidea. We accordingly refer the species to the Order Cylcophyllidea because it possesses four suckers, to the Sub-order Multivitellata SOUTHWELL 1925, because the vitelline glands are paired, and to the Family Lecanicephalidae on account of the fact that the head is made up of two portions ».

Dans son étude critique de la pseudo-famille des *Gamobothriidae*, LINTON 1899, PINTNER juge de *Balanobothrium* d'après la description qu'en ont faite les auteurs précédents. Il démontre néanmoins d'une manière catégorique que le genre doit être éliminé du groupe des Lécanicéphalides et des Céphalobothriides, quand bien même son scolex serait formé de deux régions successives. « Die kleinen Saugnäpfe und Hakenpaare », dit-il, « bestimmen den eiförmigen Vorderteil als den eigentlichen Kopf von *Balanobothrium*, der Kragenteil aber ist ein Velum. Es sind also hier die beiden Kopfabschnitte nicht mit denen der Gamobothriidae gleichwertig ».

En conséquence, il érige, à la fin de son étude, le genre *Balanobothrium* au rang de type d'une famille nouvelle, celle des *Balanobothriidae*, en se gardant bien, toutefois, d'en donner la diagnose.

PINTNER a parfaitement raison quand il conteste l'homologie des deux régions scoléciques de *Balanobothrium* avec celles des Lécanicéphalides et des Céphalobothriides, mais il a été induit en erreur par les descriptions de HORNELL et de SOUTHWELL, qui ont cru constater la présence d'une collerette membraneuse à la base du scolex [1]. D'autre part, sa remarquable étude de *Discocephalum*,

[1] SOUTHWELL (1925) place *Balanobothrium* à côté du genre *Adelobothrium*, qui présente une collerette dans certains états de contraction.

l'a, peut-être, entraîné à interpréter cette collerette comme un velum (homologue à celui de *Discocephalum*).

L'habitus de *Discocephalum* présente, en effet, une analogie curieuse avec celui de *Balanobothrium* (voir plus haut, page 493, la remarque de HORNELL). « Das Tier ist stets so eingebohrt », dit PINTNER, « dass nur die Hinterfläche des später zu erwähnenden Kragenstückes in gleicher Ebene mit der Magenschleimhaut zu sehen ist ». Ces deux Cestodes ont un mode de fixation identique tendant à rendre superflus les organes habituels d'adhésion (comparer l'absence de ventouses chez *D.* et la petitesse des crochets chez *B.*). La tête est enfoncée et enserrée dans la membrane intestinale de l'hôte.

Malheureusement, les descriptions de HORNELL et de SOUTHWELL, à qui PINTNER avait fait confiance, reposaient sur une erreur d'observation.

La rectification n'est plus à faire: FUHRMANN (1931), qui a eu à sa disposition les cotypes mêmes de SOUTHWELL, a donné de *Balanobothrium parvum* un dessin plus éloquent qu'une longue description et a remis toutes choses au point par cette phrase: « Die Familie ist zu streichen, denn in Wirklichkeit ist diese Form ein typischer Vertreter der *Onchobothriidae* und in der Nähe von *Pedibothrium* zu stellen, denn hinter den 4 kleinen Saugnäpfchen und den Haken finden sich 4 sehr flache Bothridien, die übersehen wurden, und deren hinterer breiter und freier Rand verschmolzen so den obenerwähnten Kragen oder Velum vortäuscht ».

Le problème du scolex est donc résolu. J'ai été fort intéressé, par contre, à rechercher si l'anatomie du strobila confirme ou non les indications de la morphologie scolécique.

Voici les résultats de cette étude, faite sur des coupes transversales et horizontales de *Balanobothrium parvum*:

Les coupes transversales présentent un ovale plus ou moins aplati. Si l'on représente chaque fois par 100 la largeur du proglottis, son épaisseur varie entre 34 et 72 environ.

Le parenchyme ne renferme pas de corpuscules calcaires.

La cuticule, d'une épaisseur totale de 10 μ environ, est limitée extérieurement par une couche très mince, formant un trait foncé dont l'épaisseur ne dépasse guère 0,3 μ. La couche cuticulaire proprement dite, qui suit immédiatement, mesure environ 8 μ. Puis vient une couche brillante, d'une épaisseur de 0,5 μ à 0,6 μ. Enfin, la couche basilaire, relativement très épaisse, très distincte aussi, mesure 1,3 μ.

La cuticule de *B. parvum* présente une particularité que SOUTHWELL ne signale pas, mais qu'HORNELL a observée, semble-t-il, chez *B. tenax*. C'est la présence de crêtes ou lamelles disposées en anneaux plus ou moins imbriqués, tout autour du strobila. La figure 17 en représente le profil, tel qu'on peut le saisir sur le bord d'une coupe longitudinale. Les crêtes sont au nombre de 15 à 20 par proglottis. Elles se présentent, en coupe, comme les dents d'une scie, éloignées l'une de l'autre de 8μ environ. Ces intervalles ne sont pas absolument réguliers; on en observe qui n'ont que 3 μ et d'autres 12 ou 13 μ. C'est probablement une formation dont l'animal se sert pour se fixer plus efficacement dans la valvule spirale de l'hôte. Quoique la description de HORNELL ne soit pas très explicite à cet égard, je pense que c'est à ces crêtes qu'il fait allusion quand il dit de *B. tenax*: « Cuticle striated transversely, with minute furrows ».

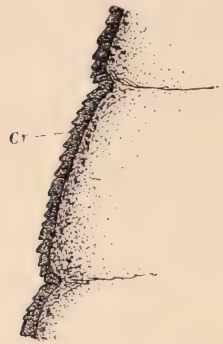


FIG. 17. — *Balanobothrium parvum*. Coupe longitudinale d'une portion de la cuticule.

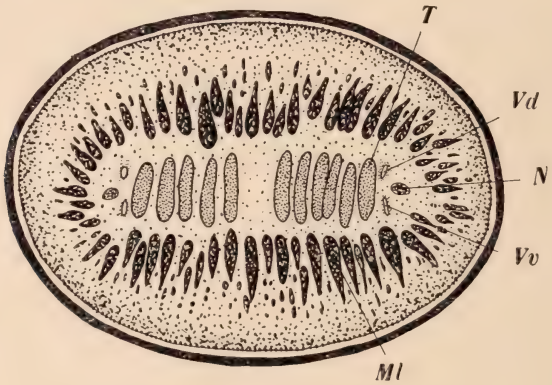


FIG. 18. — *Balanobothrium parvum*. Coupe transversale d'un proglottis.

La musculature est extraordinairement développée (fig. 18). Les faisceaux longitudinaux s'étendent jusque sous la cuticule et forment plusieurs couches concentriques. Les plus gros de ces faisceaux comprennent de 30 à 40 fibres chacun. Ils occupent la région la plus interne. Des faisceaux formés de fibres de moins en moins

nombreuses sillonnent la région périphérique. On n'observe pas de parenchyme cortical dépourvu de fibres longitudinales.

Entre les faisceaux longitudinaux s'infiltrent des faisceaux dorso-ventraux qui s'épanouissent « en pinceau » à la surface interne de la cuticule.

Les préparations dont j'ai disposé présentent deux troncs excréteurs longitudinaux, l'un dorsal, l'autre ventral, de diamètre généralement peu différent. La position de ces troncs n'est pas très marginale. La distance qui les sépare du bord du proglottis vaut environ les $^2/_7$ de la largeur totale.

Des organes génitaux je n'ai pu observer que l'appareil sexuel mâle. Mes préparations ne comprennent que des proglottis jeunes, où seuls les organes mâles présentent un développement suffisant, tandis que l'appareil femelle n'est qu'ébauché.

Les testicules (fig. 18) occupent toute la hauteur du parenchyme médullaire et ne forment qu'une seule couche dans le sens dorso-ventral. C'est un cas où l'on ne saurait parler de la disposition dorsale habituelle. Ils ne forment qu'un seul champ testiculaire jusqu'au développement de l'utérus. Southwell dit qu'une fois complètement mûrs les testicules sont globuleux et ont un diamètre de 36 μ. Sur les coupes transversales de mes exemplaires, ils se présentent sous une forme très allongée dans le sens dorso-ventral. Leurs dimensions moyennes sont: diamètre dorso-ventral: 60 μ; diamètre selon la longueur du proglottis: 13 μ.

Le nombre des testicules sur une coupe transversale est de 10 à 12 (très souvent 11). Leur nombre total semble être de 80 à 90 par proglottis. (Southwell l'estime de 110 à 140).

La poche du cirre est énorme, et s'étend presque jusqu'au milieu du proglottis. Le cirre est fortement ondulé à l'intérieur de la poche, et garni de soies.

Le résultat général de ces recherches concorde donc bien avec les indices fournis par le scolex. Rien dans la morphologie ni dans l'anatomie de *Balanobothrium* ne justifie la création d'une famille spéciale. Voici un résumé des caractères systématiques généraux du genre, tirés des observations de Hornell, de Southwell, de Fuhrmann et des miennes:

Scolex pourvu de 4 bothridies aplaties, sessiles, non-divisées en aréoles. Au bord antérieur de chaque bothridie se trouve une

paire de crochets composés (dont la forme rappelle plus ou moins nettement la lettre F). Au-devant de chaque paire, une petite ventouse accessoire.

Pores génitaux unilatéraux, irrégulièrement alternants. Testicules situés en avant de l'ovaire (SOUTHWELL). Ovaire formé de deux ailes, ou deux lobes. Vitellogènes marginaux. L'utérus, à diverticules latéraux, déverse les œufs au dehors par un orifice utérin vrai, situé ventralement (SOUTHWELL, *B. tenax*. On ne connaît pas encore les segments gravides de *B. parvum*).

Or, tous ces caractères sont ceux d'un Tétraphyllide de la Famille des *Onchobothriidae*.

Si l'on cherche la position de *Balanobothrium* à l'intérieur de cette famille, en admettant la classification de SOUTHWELL, basée sur la division des bothridies en aréoles et sur la conformation des crochets, on obtient: (voir « Key to Genera », SOUTHWELL 1925, page 17).

C. Bothridia undivided 3.
3 (b) Bothridia not « tubular »[1] (*c*).
(*c*) Hooks bifurcated or rose-thorn shaped: *Pedibothrium*.

Quels caractères différencient *Balanobothrium* de *Pedibothrium* ?

L'un des plus nets est la présence d'une ventouse auxiliaire au-devant de chaque paire de crochets chez *Balanobothrium*, ce qui n'est pas le cas chez *Pedibothrium*. Ce caractère pourrait à lui seul justifier le maintien du genre *Balanobothrium*. Un autre peut être tiré de la nature des bothridies, qui sont beaucoup plus libres, et vraisemblablement plus mobiles chez *Pedibothrium*. Les crochets fournissent aussi un bon critère de comparaison. L'espèce qui ressemble relativement le plus à *Balanobothrium* est *Pedibothrium globicephalum*. Mais l'allure générale des crochets est ici, sans aucun doute, très différente. Ceux-ci sont, d'ailleurs, fixés sur la bothridie même, dans sa région antérieure, tandis que chez *Balanobothrium* ils se trouvent au-dessus, à une certaine distance et en dehors de la bothridie. En outre, les fibres musculaires longitudinales de *Pedibothrium* ne forment qu'une couche; sa cuticule n'a que 4 μ d'épaisseur, etc. Il ne saurait être question d'identité. De ce côté-ci, donc, le genre *Balanobothrium* subsiste pleinement.

Dans la clef des genres d'*Onchobothriidae* de SOUTHWELL,

[1] On a vu plus haut qu'une telle structure n'existe pas. Voir page 491 et suivantes.

Cylindrophorus est placé à part, parce qu'on lui attribue, à tort, des bothridies tubulaires. Cette forme, interprétée selon sa vraie nature, présenterait-elle quelque parenté avec *Balanobothrium* ?

La réponse est négative aussi. La seule espèce dont les crochets présentent une ressemblance, assez lointaine (de forme, non de dimensions) avec ceux de *Balanobothrium* est *Cylindrophorus triloculatus*. Or, bien que l'anatomie de cette espèce présente certains caractères de *Balanobothrium*, l'apparence générale du scolex et des bothridies, surmontées chacune d'une énorme ventouse auxiliaire, ne permet absolument pas de pousser plus loin le rapprochement de ces deux formes.

Le genre *Balanobothrium* appartient donc sûrement au groupe des Tétraphyllides primitifs, comprenant avant tout les *Phyllobothriidae* et les *Onchobothriidae*. Mais l'erreur de Hornell et de Southwell, et même l'interprétation du « velum » par Pintner, ne sont-elles pas significatives ? A considérer la forme singulière du scolex de *Balanobothrium*, n'a-t-on pas l'impression d'avoir devant soi une « forme de passage » ? Cette espèce ne semble-t-elle pas démontrer la transition des Tétraphyllides primitifs aux types abothridiens qui, probablement, en dérivent ? La petitesse des crochets (dont la diminution s'observe dans le genre même de *B. parvum* à *B. tenax*), considérée comme caractère de régression d'un organe de fixation dont le rôle est tenu par un autre, de même que la structure faiblement saillante des bothridies, permettent de le supposer. Le genre *Discocephalum*, considéré de ce point de vue, présenterait un stade évolutif encore plus avancé. L'absence de bothridies serait, dans ce cas, un caractère secondaire, conséquence du mode de fixation par enfoncement de la partie antérieure du scolex dans la profondeur de la paroi intestinale de l'hôte. Le velum serait l'homologue des bothridies, ou du moins de leur portion postérieure, qui seule subsisterait.

Sans anticiper sur ce que des recherches subséquentes pourront révéler à ce sujet, on peut voir là certains indices intéressants, dont la valeur sera déterminée au fur et à mesure que nos connaissances sur les Tétraphyllides augmenteront.

Le destin de *Balanobothrium* démontre typiquement la faiblesse d'une classification basée sur un caractère exclusif. La simplicité schématique obtenue par ce moyen n'est bien souvent qu'un leurre.

IV. DINOBOTHRIUM SEPTARIA van Beneden 1889 ET DISCUSSION DU GENRE DINOBOTHRIUM.

En mars 1930, M. R. Ph. Dollfus, du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, me remit en communication une collection de Tétraphyllides de Sélaciens, dans laquelle se trouvaient, entre autres formes intéressantes, quelques très beaux spécimens de *Dinobothrium septaria*, prélevés dans l'intestin spiral de *Lamna cornubica*, par R. Legendre, à Concarneau (Finistère).

Ce matériel, excellemment conservé, m'a servi pour une étude nouvelle de cette espèce remarquable, sur laquelle des auteurs tels que Linton et Woodland ont fait des observations contradictoires ou contestables.

L'un des exemplaires, coloré à l'hématoxyline et mis en coupes, scolex compris, fournit une magnifique série de préparations. Les autres servirent à l'étude de la morphologie externe, celle du scolex principalement.

J'en obtins le résultat attendu: les observations précises que j'ai pu faire m'autorisent à prendre position dans le débat et complètent en plusieurs points celles de mes prédécesseurs. Veuille M. Dollfus trouver ici l'hommage de ma vive gratitude.

Créé par van Beneden (1889), d'après l'étude morphologique d'un spécimen unique et non-mûr, le genre *Dinobothrium* n'a compris, jusqu'en 1922, que l'espèce-type *D. septaria*, encore que très mal connue. On a toujours trouvé celle-ci dans l'intestin de Sélaciens appartenant à la famille des Lamnidés, à savoir: *Lamna cornubica* (van Beneden, 1889; Lönnberg, 1892; Scott, 1908) et *Selache maxima* (Mola, 1906; Masi, 1912; Nybelin, 1914).

En 1922, Linton fit l'étude de deux lots de *Dinobothrium*, dont l'un provenait de *Carcharodon carcharias*, un Lamnidé, et l'autre de *Cetorhinus maximus*, un Cetorhinidé. Le premier lot ne comprenait, malheureusement, que des exemplaires non mûrs.

« Although at first disposed to refer the cestodes of these two lots to the species *D. septaria* », dit Linton, « I found difficulties of two sorts presenting themselves. In the first place the worms of each lot differ slightly but constantly from the figures and description of *D. Septaria*. In the second place, when the scoleces of the two

lots were compared one with the other they were found to be unlike in many details. »

Cet auteur estima donc nécessaire la création de deux espèces nouvelles: *D. plicitum* (provenant de *Carcharodon*) dont il décrivit surtout le scolex, et *D. planum* (provenant de *Cetorhinus*) dont il donna une description morphologique et anatomique.

L'espèce *plicitum* paraît, dès l'abord, difficile à justifier. Aussi Woodland (1927) la mit-il en doute dans l'intéressante étude qu'il fit de deux exemplaires de *D. septaria* recueillis dans *Lamna cornubica*, à Plymouth. Selon lui, *D. plicitum* serait synonyme de *D. septaria*, tandis que *D. planum* représente indubitablement une espèce nouvelle.

Je suis arrivé à la même conclusion que Woodland sur ce point. Par contre, la description détaillée qu'il donne de *D. septaria* me paraît erronée en ce qui concerne l'orifice utérin et certaines particularités du système excréteur, dont il sera question plus loin. D'une façon générale, qu'il s'agisse du scolex ou du strobila, le matériel qui a servi à cet auteur semble être fortement étendu — résultat d'une conservation probablement défectueuse. En outre Woodland ne s'est pas servi de coupes horizontales. Celles-ci sont cependant fort utiles à l'étude détaillée de la topographie interne.

Je montrerai comment et jusqu'à quel point Linton et Woodland peuvent être mis en accord et j'ajouterai mes observations propres, tendant à établir une diagnose satisfaisante de *D. septaria*.

Scolex. Le scolex de *Dinobothrium* (fig. 19) est remarquable par ses dimensions énormes. Linton (1922) donne de son exemplaire de *D. planum* les dimensions suivantes: longueur, 8mm; largeur, 10mm; — ce qui constitue un maximum parmi tous les Tétraphyllides connus. Le volume surtout, de la région bothridiale est exceptionnel. Si l'on considère comme scolex toute la région qui précède la zone de prolifération, ainsi que le fait, avec raison, Fuhrmann (1931), on n'aura pas de peine à trouver des

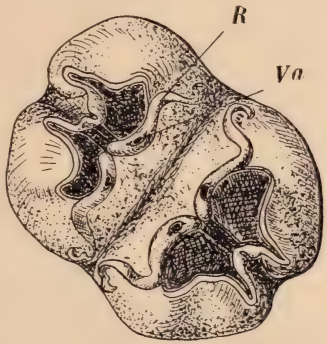


Fig. 19. — *Dinobothrium septaria*. Vue antéro-postérieure du scolex.

espèces dont le scolex — pédoncule céphalique compris — dépasse en longueur celui de *Dinobothrium*. *Acanthobothrium intermedium*, par exemple, avec son scolex de 20^{mm}, est dans ce cas. Mais aucune autre forme de Tétraphyllides n'est comparable à *Dinobothrium* pour la puissance des bothridies.

Les individus que j'ai examinés sont de dimensions plus modestes que le *D. planum* de Linton. Le scolex représenté, en vue antéro-postérieure, par la figure 19 a pour dimensions 4^{mm} sur 5^{mm}. (La grande dimension du scolex, chez les individus examinés, était toujours dorso-ventrale).

Encore faut il s'entendre sur la position des bothridies par rapport au scolex ! *D. septaria* présente, en effet, deux aspects fort différents, que Nybelin (1914) a nettement caractérisés. Des deux exemplaires, provenant du même poisson (un Pèlerin capturé sur la côte de Suède), étudiés par Nybelin, l'un (= type *a*) a les bothridies « retombantes », c'est-à-dire parallèles aux faces dorsale et ventrale du ver, tandis que l'autre a les bothridies portées en avant, c'est-à-dire perpendiculaires à l'axe longitudinal du ver (=type *b*).

Nybelin pense que le type *a*, présentant deux surfaces d'adhésion, est réalisé quand le parasite se fixe dans les plis de la valvule spirale de l'hôte, tandis que le type *b*, qui ne présente qu'une surface d'adhésion formée par les quatre bothridies dirigées en-avant, est l'aspect du ver fixé à une seule paroi de l'intestin. Les deux reproductions photographiques qu'en donne Nybelin sont très claires à cet égard.

Les figures de Linton et de Woodland représentent toutes le type *a*, tandis que tous les individus que j'ai eus sous les yeux appartiennent au type *b*.

Dans ces conditions, l'individu coupé sagittalement que représente la figure 23 a fourni les dimensions suivantes: longueur du scolex mesurée en AB, 2^{mm}; dimension maximale du scolex dans la direction dorso-ventrale, 3^{mm},5.

Linton constate avec raison: « The bothria are dorso-ventrally placed, that is, corresponding with the flat sides of the strobile » Deux bothridies, en effet, sont dorsales et les deux autres ventrales. Dans chaque paire, les bothridies se touchent dans la ligne médiane.

Mais à ce propos, il faut remarquer que le mot « b o t h r i a », qu'emploie Linton n'est pas à sa place ici, pour désigner des organes d'adhésion aussi bien différenciés que ceux de *Dinobothrium*.

LINTON lui-même ne dit-il pas: « The general shape is like that of a deep scoop, becoming in some cases cup-like ». C'est probablement par un rapprochement avec les Tétrarhynques, chez qui les deux bothries dorsales et les deux bothries ventrales sont soudées plus ou moins complètement, que l'auteur américain applique ici cette dénomination à un Tétraphyllide bien caractérisé. Le terme de « bothridies » est évidemment le seul indiqué pour *Dinobothrium*. Les bothries véritables, telles qu'on les trouve chez les Pseudophyllides et les Tétrarhynques sont, par définition, dépourvues « de toute musculature séparée nettement du parenchyme céphalique, et en particulier ne possèdent pas de musculature radiaire propre, ce qui est la caractéristique des bothridies et des ventouses ». (FUHRMANN, 1931).

Dans sa figure 1, LINTON donne « a front view of the scolex, and at the same time a fullface view of the bothria » de *D. plicitum*, selon le type *a* de NYBELIN.

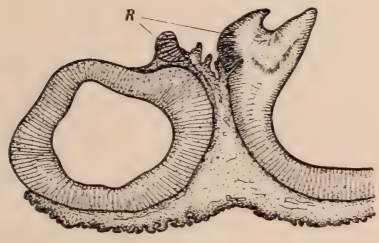


FIG. 20. — *Dinobothrium septaria*. Coupe sagittale du scolex.

FIG. 21. — *Dinobothrium septaria*. Coupe sagittale du scolex.

Il semble, à première vue, difficile d'établir la similitude entre ce scolex et celui que représente notre figure 19. A y regarder mieux et à lire la description de LINTON, on se convaincra cependant que l'homologie est complète. Voici cette description:

« The anterior end of the scolex is flat, and, in dorso-ventral view, makes a straight line at right angles with the axis of the scolex. A single bothrium has the following characters: The general shape is like that of a deep scoop, becoming in some cases cup-like. The outer, or lateral, border is convex; the inner, or median, which lies close to the inner border of its mate, is straightish. At the

middle of the posterior free border there is a short groove, each of the sides of which rises into a short, almost papillary, projection. The anterior end is thick at the back, where it is continuous from one bothrium to the other of the same pair, and is reflected in a double, shelf-like projection, each portion of which terminates in a pointed tip at the median border. Toward the lateral border the two shelves blend and continue in a curved fold which is bifurcate at the tip. The outer or anterior portion of the projection is thickish and forms a sucker-like depression. The inner portion of the projection is thin edged. The pointed tips appear to be rigid and almost hook-like. Sections of the bothria show that they are made up, for the most part, of short, thick muscular fibers at right angles to the flat surfaces.

A striking feature of the bothria of this species is the furrow at the middle of the posterior border. This is not an accidental contraction character, but is present in each bothrium in each of the scoleces of the lot, and is a conspicuous feature which imparts a characteristic accentuation to the outline of all the bothria. »

Cette description est précise et exacte. Elle se rapporte point par point à mes spécimens. Woodland conteste la présence d'une ventouse (sucker-like depression) au sommet de chaque bothridie; quant au reste, jusqu'à preuve du contraire, il considère *D. plicitum*, Linton 1922 comme identique à *D. septaria*. C'est aussi mon opinion.

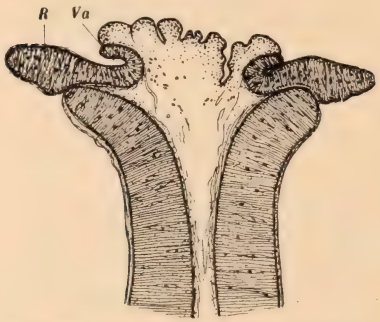


Fig. 22. — *Dinobothrium septaria*. Coupe sagittale du scolex, dans la région des ventouses accessoires.

Ce que Linton nomme « shelf-like projection » est une auricule, telle qu'on en trouve chez les *Tetrabothrium*, chez *Schistometra* et chez *Moniezioides*. C'est un épanchement de la musculature bothridiale, dont on comprendra la structure sur les figures 19, 20, 21, 22, qui représentent des coupes sagittales du scolex. Les fibres musculaires y sont de nature absolument identique à celles des bothridies.

Les ventouses dont Woodland conteste l'existence ont été observées par van Beneden déjà, qui décrit, au sommet de chaque

bothridie « une petite ventouse dont on ne voit que la moitié de la circonférence, et qui est collée à une portion saillante, comme le nid de l'hirondelle Salangane est collé au rocher ».

Chose très curieuse, WOODLAND, qui a étudié des coupes sagittales du scolex, n'en a pas trouvé la moindre trace. Les deux figures qu'il donne à l'appui de ses dires représentent l'auricule, — à l'endroit où devraient se trouver les ventouses — comme un simple plateau !

Et pourtant LINTON déclare textuellement: « There are small suckers at the anterior ends of the bothria unlike any that I have seen before in selachian cestodes » !

Mes observations donnent entièrement raison à LINTON (fig. 22). Je ne m'explique le résultat négatif auquel est arrivé WOODLAND qu'en supposant les figures dessinées d'après des coupes choisies au mauvais endroit.

La série de coupes sagittales que j'ai utilisée consiste en 238 coupes de 17 μ en moyenne. Les cavités ventousiformes alléguées par VAN BENEDEN et LINTON y sont parfaitement visibles. L'une d'elles, par exemple, apparaît sur la coupe 108 et disparaît à la coupe 122. Sa visibilité s'étend donc sur 14 coupes, qui permettent d'en déterminer l'amplitude dans le sens intermarginal. Il en est de même de la cavité qui représente l'autre ventouse de la même face. Elle apparaît sur la coupe 154, soit 32 coupes plus loin, et disparaît à la coupe 174. La visibilité de cette seconde ventouse s'étend sur 20 coupes. L'extension intermarginale de ces deux ventouses est donc d'environ 238 μ pour la première et d'environ 340 μ pour la seconde, soit une moyenne approximative de 290 μ.

Ces ventouses sont visibles aussi sur les exemplaires non-montés, si l'on se sert d'une bonne loupe ou du binoculaire. Elles sont représentées par un repli de l'auricule qui forme bride et ne sauraient être mieux définies que par l'expression pittoresque de VAN BENEDEN « un nid d'hirondelle accollé au mur ». LINTON a raison aussi quand il remarque qu'aucun autre Cestode de Sélacien n'en possède de pareilles.

Bien que ces faibles cavités ventousaires n'aient probablement qu'une efficacité fonctionnelle peu considérable, il y a tout lieu de croire, cependant, qu'elles constituent un caractère constant de *D. septaria* et vraisemblablement aussi de *D. planum*.

Les coupes sagittales du scolex ont permis d'établir l'extension intermarginale de l'auricule. La figure 20 montre clairement, à

droite, l'endroit où la continuité de l'auricule avec la musculature bothridiale est le plus nette. De là l'auricule s'étend dans les deux sens, soudée à la bothridie qu'elle surmonte par une épaisseur de parenchyme, mais sans continuité de la musculature (fig. 20, 21, 22).

La coupe représentée par la figure 23 est prise à l'endroit où le relèvement médian du fond est maximal, c'est-à-dire au point le plus élevé du bord interne des bothridies contiguës. Voici quelques dimensions mesurées en cet endroit : Le plateau en CD mesure $1^{mm},9$. L'épaisseur apparente de la bothridie en EF vaut $0^{mm},8$. L'épaisseur vraie de la bothridie, GH, reportée sur cette figure d'après une coupe voisine, est de $0^{mm},32$. Cette figure montre qu'on peut évaluer à $^1/_3$ environ de la longueur totale de la bothridie la partie soudée au parenchyme du scolex, tandis que les $^2/_3$ sont libres. La longueur totale de la bothridie en cet endroit est de $3^{mm},7$ (dimension mesurée en suivant la courbure).

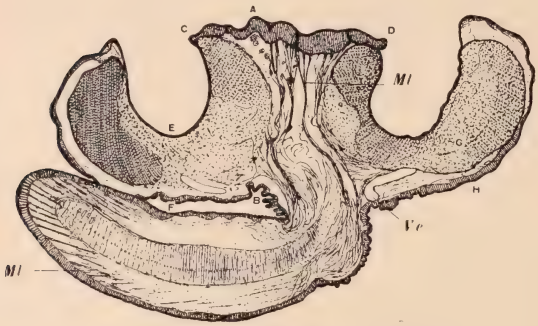


Fig. 23. — *Dinobothrium septaria.* Coupe sagittale médiane du scolex.

La structure musculaire des bothridies (fig. 22) est telle que l'ont indiquée Linton et Woodland. J'ai cependant observé, en plus, que les muscles radiaires sont groupés en faisceaux de 4 à 8 grosses fibres chacun. Les cellules considérées par Linton comme ganglionnaires me paraissent être plutôt des myoblastes (fig. 22). Des cellules nerveuses, à contour beaucoup moins distinct, sont par contre observables dans le parenchyme interbothridial.

Le trajet des faisceaux musculaires peut être suivi sur la figure 23. Ce sont des faisceaux longitudinaux dorsaux et ventraux, qui se séparent les uns des autres pour se fixer soit au plateau interbothridial, soit aux bothridies elles-mêmes. Ces faisceaux se subdivisent en fibres divergentes pour se fixer à la cuticule du plateau.

Les vaisseaux excréteurs du scolex sont visibles sur cette même coupe. On en trouve la section à la face interne (= postérieure) des bothridies, entre la musculature et la cuticule. Les quatre troncs

semblent se réunir en un canal situé au sommet, immédiatement au-dessous de la cuticule.

Strobila. LINTON fournit peu de renseignements sur le strobila de *D. plicitum* = *septaria.*

WOODLAND, en revanche, a étudié le strobila beaucoup plus en détails, ayant eu sous les yeux des exemplaires à proglottis complètement mûrs.

L'étude de WOODLAND présente un mélange assez extraordinaire d'observations exactes, de rectifications pleinement justifiées et d'allégations erronées, basées probablement sur l'observation de faits purement accidentels.

Par exemple, il n'est nullement exact que les segments mûrs soient tous « éclatés » comme les dessine WOODLAND. Un très grand nombre de proglottis de mes exemplaires sont bourrés d'œufs mûrs, sans que la paroi ventrale d'aucun d'eux soit rompue.

En outre, WOODLAND, se basant sur l'examen de ses 2 exemplaires, décrit une conformation du système excréteur que je n'ai nullement retrouvée chez les miens.

Morphologie externe. Ici se pose la question de la longueur du strobila. Les auteurs qui ont étudié des spécimens mûrs de *D. septaria* donnent les valeurs suivantes:

MOLA	8 à 12 cm.	Hôte: *Selache maxima.*
WOODLAND	11 cm.	Hôte: *Lamna cornubica.*

Les individus de notre matériel, dont deux au moins paraissent complets, ont une longueur d'environ 7 et 9 cm, ce qui peut signifier 11 à 12 cm à l'état non-contracté. Les individus conservés sont difficiles à étendre, ils ont une tendance à se recroqueviller, qui rend les mesures difficiles. Les spécimens mûrs se reconnaissent facilement à l'œil nu; leurs segments sont fortement gonflés et présentent de grosses taches noires sur la face ventrale. Ces taches s'étendent sur 2 à 3 cm, à l'extrémité postérieure du ver.

Parmi les auteurs qui ont examiné des individus non-mûrs, deux donnent des indications surprenantes:

LOENNBERG	18 cm.	Hôte: *Lamna cornubica.*
NYBELIN	13 à 15,5 cm.	Hôte: *Selache maxima.*

Mais il y a lieu de supposer que ces spécimens appartiennent plutôt à l'espèce *D. planum*, qui atteint jusqu'à 82,5 cm à l'état mûr (LINTON 1922).

Quant à la disposition générale des organes à l'intérieur du proglottis, il est évident que WOODLAND a pleinement raison de rectifier les dires de MOLA et de LINTON concernant les vitellogènes.

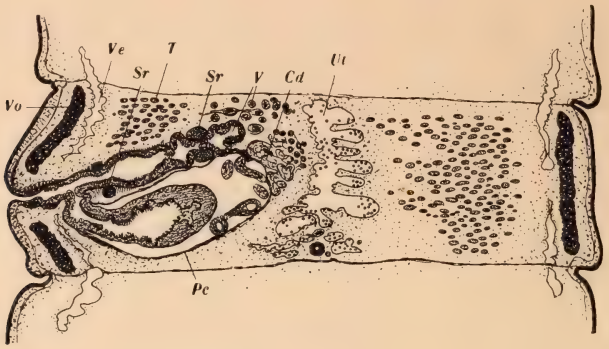


FIG. 24. — *Dinobothrium septaria.*
Coupe horizontale d'un proglottis.

Ces deux auteurs avaient admis que les vitellogènes sont disposés ventralement, à proximité immédiate des faisceaux musculaires longitudinaux et que leur répartition latérale est la même que celle des testicules. LINTON applique cette remarque à *D. planum* aussi. Cette erreur provient de ce que les branches inférieures de

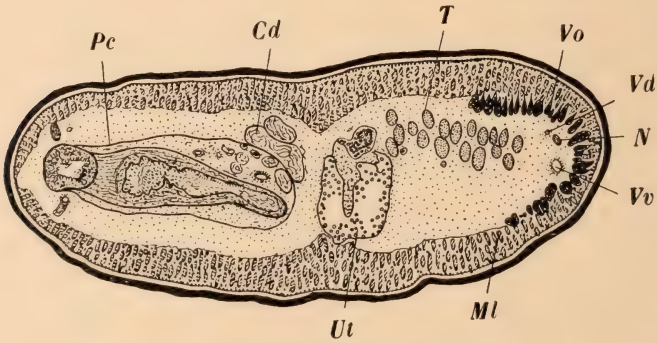


FIG. 25. — *Dinobothrium septaria.*
Coupe transversale dans la région de la poche du cirre.

l'ovaire ont été prises pour les vitellogènes, tandis que ces derniers passaient inaperçus.

La disposition très précise des vitellogènes est montrée par les

figures, 24, 25, 26 et 30. J'y reviendrai en étudiant les organes génitaux.

Par suite de l'interprétation erronée de MOLA et de LINTON, BAYLIS (1926) a cru voir une parenté entre les genres *Dinobothrium* et *Tetrabothrium*, ce qui entraînerait le transfert de l'espèce étudiée ici dans les Pseudophyllides. Il n'en est rien. Sauf l'auricule bothridiale, rien n'autorise un tel rapprochement. Je souscris entièrement à la conclusion de WOODLAND : « *Dinobothrium septaria* is a typical Phyllobothriid and, apart from certain superficial features of its scolex, shows no affinity with the Tetrabothriidae ».

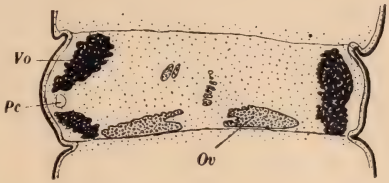


FIG. 26. — *Dinobothrium septaria*. Coupe horizontale à travers les ailes inférieures de l'ovaire.

Systèmes musculaire, nerveux et excréteur. Mes observations ne m'ont rien révélé de nouveau sur la musculature et le système nerveux. J'ai remarqué que les conduits génitaux passent sous le tronc nerveux longitudinal.

Quant au système excréteur, WOODLAND le décrit d'une manière très singulière. Selon lui, les troncs excréteurs ne seraient continus, de segment à segment, que dans certains cas, indéterminés. Dans le cas normal, chaque segment aurait son système excréteur propre. La différence de diamètre du tronc dorsal et du tronc ventral n'aurait rien à faire avec un courant ascendant et un courant descendant. A l'extrémité postérieure de chaque segment, les troncs dorsal et ventral de chaque côté du ver se dirigeraient vers l'axe longitudinal de l'animal pour se déverser indépendamment dans une «baie» («bay», «inlet») en communication avec l'extérieur.

A mon avis, cette baie n'est que la continuation de la déchirure médiane (observée sur les exemplaires de WOODLAND, non sur les miens) qui va jusqu'à l'extrémité postérieure. Il y a tout lieu de croire que ces déchirures et ces orifices soi-disant excréteurs ne sont que des formations purement occasionnelles, comme il s'en produit souvent par altération des tissus, hypertension osmotique, etc. Pour ma part, je n'ai pas observé la moindre trace de formations excrétrices intersegmentales. *D. septaria* a un système excréteur identique à celui d'autres Phyllobothriidés, et jusqu'à information

plus certaine, il me paraît indiqué d'admettre un courant ascendant dans les troncs dorsaux et descendant dans les troncs ventraux.

Organes génitaux mâles. WOODLAND décrit exactement la position des testicules, disposés en deux champs latéraux, situés, dans les proglottis mûrs, entre les parois du vagin et de l'utérus au centre, et les vaisseaux excréteurs marginalement, plutôt dorsalement, avec une extension postérieure jusqu'à l'ovaire. J'ajouterai que les testicules dépassent même parfois l'ovaire, et atteignent l'extrêmité postérieure du proglottis en se glissant entre les ailes supérieures et inférieures de l'ovaire. WOODLAND n'indique pas le nombre des testicules. Ses dessins n'en représentent que très peu. En réalité, il y en a un nombre considérable sur les coupes horizontales. Sur des coupes comme celle que représente la figure 24, par exemple, le champ testiculaire poral est passablement réduit par la présence de la poche du cirre et du vagin, tous les deux très volumineux. On y trouve, en moyenne, une trentaine de testicules. Le champ antiporal en comprend environ 130. Soit un total de 160 environ. Les coupes transversales montrent qu'on peut multiplier ce total par 2 au moins (fig. 25). Un proglottis contient donc de 320 à 400 testicules !

Mes observations ne concordent pas avec celles de l'auteur anglais quant à la forme des testicules. WOODLAND dit: « In the transverse sections the testes are spherical in shape and measure on the average about 51 μ by 47 μ ». Dans mon matériel, les testicules sont ovalaires et aplatis comme par une pression intersegmentaire. Leur plus grande dimension est dorso-ventrale; elle vaut de 100 μ. à 125 μ. La dimension transversale est (toujours en moyenne) de 50 μ à 75 μ. La dimension dans le sens logitudinal: de 25 μ à 30μ.

« The cirrus sac is a large elongated body », continue notre auteur, « with a thin though distinct muscular contractile wall, which opens on the margin of the proglottid at a point always situated a little behind the middle transverse line of the segment. » Ce fait est très important, la longueur de la poche du cirre étant le caractère de distinction le plus net entre *D. septaria* et *D. planum.*

LINTON donne le dessin d'une coupe transversale de *D. planum*, où la poche du cirre n'atteint guère que le quart de la largeur du proglottis et où son diamètre transversal paraît également très faible par rapport à *D. septaria.* Dans cette dernière espèce, la poche dépasse toujours le tiers de la largeur totale du proglottis. Je n'ai

pas trouvé, comme le veut WOODLAND, que la poche atteigne l'axe médian longitudinal du segment, mais elle n'en est cependant pas fort éloignée. Cette différence, d'ailleurs, peut provenir d'un effet de contraction. L'axe est atteint par la masse compacte située dans le prolongement de la poche et formée par les circonvolutions du canal déférent avant son entrée dans celle-ci. Les mesures de WOODLAND et les miennes, concernant les dimensions de la poche, sont exactement concordantes. Voici mes résultats: Longueur, de 1^{mm} à $1^{mm},4$; largeur, de $0^{mm},45$ à $0^{mm},48$, aussi bien sur les coupes longitudinales que transversales.

Mes coupes horizontales ont prouvé qu'en effet le pore sexuel se trouve un peu au-delà de la moitié du bord du proglottis, ce qui, selon LINTON, n'est pas le cas pour *D. planum* (fig. 24).

Je n'ai pas eu la possibilité d'observer aussi bien que WOODLAND le rapport entre les deux portions successives du cirre, parce que cet organe n'était évaginé dans aucun de mes exemplaires. Par contre, j'ai pu en étudier d'une manière plus détaillée la structure anatomique et histologique.

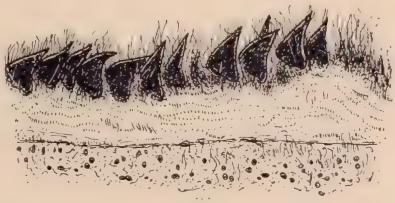


FIG. 27. — *Dinobothrium septaria.* Paroi du cirre, avec épines.

La paroi du cirre, dans la portion la plus rapprochée de l'atrium, est formée de trois couches (fig. 27). Si l'on considère cet organe évaginé, ces couches ou zones sont, de l'extérieur à l'intérieur: 1° Une zone fibreuse où sont insérées les épines et les soies qui se trouvent entre ces dernières, 2° une zone formée de fibres longitudinales et circulaires, 3° une zone de cellules de revêtement ou, peut-être, de cellules glandulaires, dont les noyaux, à nucléole distinct, mesurent de 3 à 4 μ de diamètre.

La zone la plus remarquable est celle des épines (fig. 27). Celles-ci sont extrêmement robustes et implantées solidement par une base élargie. Leur forme générale est triangulaire. L'épine est fortement chromophile, sauf une fine couche superficielle, absolument incolore et brillante. Des épines, même très voisines, n'ont pas exactement la même forme et les mêmes dimensions. Cependant, une diminution graduelle assez régulière dans les dimensions des épines est constatable si l'on examine le cirre, invaginé, en progressant de l'orifice

poral vers la portion proximale. Voici les mesures prises sur un grand nombre d'épines appartenant toutes à la paroi de cette partie (= portion distale) d'un seul et même cirre, invaginé:

Près de l'orifice cirro-atrial: base de l'épine, de 22 à 23 μ; hauteur de l'épine, de 35 à 40 μ. Ce sont les plus grosses et elles se trouvent donc à la base du cirre, quand celui-ci est évaginé.

Un peu plus loin: base, de 17 à 20 μ; hauteur, de 33 à 40 μ.

Vers le milieu de la poche: base, de 15 à 18 μ; hauteur, de 25 à 30μ.

Vers le fond de la poche: base, de 8 à 15 μ; hauteur, de 23 à 28 μ.

Entre les épines se remarque une véritable toison de soies légèrement ondulées, dont la longueur dépasse un peu la hauteur des épines.

La deuxième portion (= portion proximale) du cirre, plus éloignée que la première de l'atrium génital, lorsque le cirre est invaginé, a, selon Woodland, un diamètre environ 3 fois plus faible pour une longueur 1 ½ plus considérable. (Woodland la nomme distale, en ayant probablement en vue le cirre évaginé). J'ai trouvé son diamètre égal à 80 μ environ. Sa structure histologique est plus complexe que celle de la première (fig. 28).

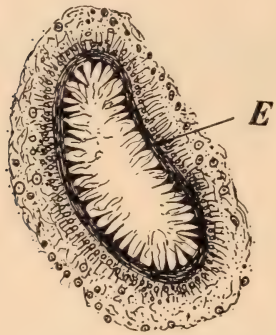


Fig. 28. — *Dinobothrium septaria.* Coupe du cirre (non-évaginé) dans sa portion proximale.

On y distingue 5 couches: 1° la zone des épines et des soies, 2° une zone de fibres circulaires, 3° une couche simple de fibres longitudinales, 4° une zone fibreuse, 5° une zone de cellules de revêtement.

Les épines de cette région sont d'une autre nature que les premières; elles sont beaucoup plus fines, d'allure plus élancée, et plus effilées à leur extrémité. Les mesures obtenues sont: base, de 1,7 à 2 μ; hauteur, de 6 à 8 μ. Entre elles existent aussi des soies, formant une toison assez fournie.

La paroi de la poche est fine, mais très distincte cependant. Son épaisseur est de 2 μ en moyenne.

Le reste de l'appareil génital mâle est conforme à ce qu'en dit Woodland.

Organes génitaux femelles. L'ovaire a la forme d'*x* caractéristique de beaucoup de Tétraphyllides et occupe la position que lui a

reconnue WOODLAND, soit l'extrémité postérieure du proglottis, sur une longueur valant de $^1/_4$ à $^1/_6$ de la longueur totale du segment. Transversalement, il s'étend presque jusqu'aux vitellogènes, soit sur 2^{mm} environ. Comme les vitellogènes, les ailes supérieures et inférieures de l'ovaire sont situées immédiatement sous la couche des faisceaux musculaires longitudinaux. Le bord de l'ovaire est finement lobé.

J'ai observé, en coupe transversale, une forme générale de l'ovaire plus robuste que ne la représentent les figures de WOODLAND. Sous cet aspect, l'ovaire peut être inscrit dans un rectangle de 1 sur 3 (voir fig. 29). Les ailes inférieures sont un peu plus volumineuses que les supérieures. Au niveau de l'isthme, la largeur de l'ovaire, minimale en cet endroit, vaut environ $0^{mm},3$, soit $^1/_7$ de

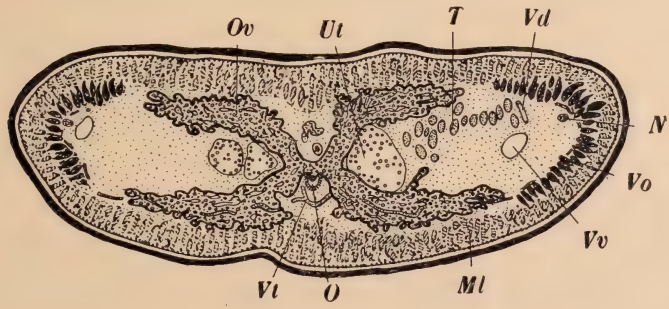


FIG. 29. — *Dinobothrium septaria.*
Coupe transversale dans la région de l'ovaire.

sa largeur maximale. L'épaisseur de l'isthme est de 2 à 3 fois plus faible que celle des ailes. Du côté ventral, l'isthme se prolonge pour passer à l'ovicapte. L'épaisseur de l'isthme, sans ce prolongement, est de 70 μ.

L'ovicapte, vu transversalement, a la forme d'un tronc de cône. Son diamètre extérieur mesure environ 70 μ; sa profondeur est de 110 à 120 μ. Sa paroi est épaisse de 10 μ en moyenne. Le diamètre de son orifice inférieur, 10 μ environ. Le diamètre des œufs qui se trouvent dans l'ovicapte est de 8 à 10 μ.

Sur les coupes horizontales, l'ovicapte présente une section circulaire. On y peut distinguer, de l'intérieur à l'extérieur, 5 couches: 1° un revêtement de soies; 2° une fine zone très chromophile, dont l'épaisseur ne dépasse pas 0,5 μ; 3° une zone de fibres annu-

laires, dont l'épaisseur est de 1,5 à 2 μ; 4° un feutrage serré de fibres enchevêtrées dont l'ensemble forme une couche épaisse de 8 à 8,5 μ; 5° une zone de cellules d'une nature très probablement glandulaire. Ces cellules ont un diamètre de 3 à 4 μ; leur noyau est très distinct. Elles sont pourvues d'un canalicule dirigé vers l'ovicapte, mais pas toujours normalement à la paroi de celui-ci. Ces canalicules ont une longueur variant entre 3 μ et 24 μ. La zone complète des cellules glandulaires n'est pas strictement délimitée. Son épaisseur varie de 10 à 30 μ. Elle est plus considérable au bas de l'ovicapte qu'au haut.

L'ovicapte a une paroi d'une épaisseur de 5 μ, qui présente de nombreuses cellules d'un diamètre de 2 à 5 μ. Son lumen a un diamètre de 7 μ environ.

Lönnberg et Woodland ont insisté sur la position du vagin qui, du pore génital, se dirige en droite ligne vers le milieu de la face antérieure du proglottis et seulement après cela prend la direction postérieure qui le mène au centre génital, près de l'ovaire. Ce caractère a une particulière importance systématique, puisqu'il ne s'observe pas chez *D. planum*, où le vagin se dirige vers l'axe longitudinal, puis en arrière.

Mes observations prouvent que cette position particulière du vagin chez *D. septaria* ne dépend pas de la forme du proglottis. Tandis que Woodland l'a trouvée dans des segments 2 fois plus longs que larges, ainsi que le prouve sa figure 6, je l'ai identifiée aussi dans des segments beaucoup plus courts, par exemple celui que représente la figure 24, qui est 3 à 3½ fois plus large que long. On peut donc la considérer comme un caractère constant, utilisable en systématique.

Fig. 30. — *Dinobothrium septaria.* Coupe de la paroi du vagin.

Woodland n'a pas étudié l'histologie de la portion distale du vagin (fig. 30) et n'a pas signalé la présence de deux sphincters très typiques, qui peuvent en réduire considérablement le diamètre (fig. 24). Voici mes remarques à cet égard:

La paroi du vagin en cette région a une épaisseur d'environ 50 μ, les replis dont il va être question étant compris dans cette mesure. Cette paroi est formée de 3 couches, qui sont, de l'extérieur à l'intérieur: 1° une zone, épaisse de 6,5 à 13 μ, formée de cellules à gros noyau foncé, 2° une couche compacte, épaisse de 15 μ environ, formée surtout de fibres annulaires, 3° une zone de replis revêtus d'une toison de soies.

Les replis et les sillons qui les séparent sont disposés transversalement. Leur rôle évident est de fournir des points d'appui aux épines du cirre, au moment de la copulation. La profondeur des sillons et leur écartement sont en rapport avec les dimensions de ces épines. Comme pour ces dernières, on observe une diminution graduelle assez régulière en s'éloignant du pore.

Dans la région moyenne, par exemple, les sillons ont une profondeur de 20 à 23 μ. Ils paraissent correspondre aux épines de 25 à 30 μ de hauteur. (La différence s'explique par la présence d'une toison de soies sur l'organe mâle aussi bien que sur l'organe femelle, et par le fait que la base de l'épine est insérée dans la couche sous-jacente, ce qui diminue la hauteur réellement saillante).

Les replis et les sillons du vagin s'observent très bien sur les coupes horizontales (fig. 24 et 30), où ils apparaissent semblables à des créneaux, d'une largeur de 6,5 à 10 μ, dans la région moyenne. Replis et sillons sont recouverts de soies d'une longueur de 10 à 17 μ. Il semble même, mais je ne saurais le certifier, qu'entre les longues soies se trouvent d'autres soies plus courtes et très serrées, d'une longueur de 3 à 5 μ.

Les deux sphincters vaginaux se trouvent à des endroits qu'on peut définir par comparaison avec la poche du cirre, parallèle au vagin. Si l'on imagine la longueur de la poche divisée en quatre parties égales, le premier sphincter se trouvera au premier quart et le second au troisième quart.

Le premier sphincter a une section plus faible que le second. Elle est d'environ 80 μ, tandis que celle du second peut atteindre jusqu'à 130 à 140 μ.

La suite du vagin est telle que l'a décrite Woodland.

Devant l'isthme ovarien, le vagin forme un réceptacle séminal, puis passe au-delà de l'ovaire et rejoint le germiducte.

Les vitellogènes sont folliculaires, marginaux. Ils s'étendent sur toute la longueur du proglottis, ne présentant d'interruption que

pour livrer passage aux conduits génitaux, à proximité du pore. (fig. 24). En coupe transversale, ils ont la forme d'U (fig. 29). A la hauteur de l'ovaire, les branches de l'U vont à la rencontre des ailes de l'ovaire, sans les atteindre (fig. 29). Les vitellogènes s'infiltrent souvent entre les faisceaux musculaires longitudinaux adjacents.

Le trajet des vitelloductes est constatable à la face interne de la couche folliculaire, de chaque côté du proglottis (fig. 29). De là, l'un et l'autre conduits vitellins passent dans les ailes ventrales de l'ovaire, où leur coloration particulière permet de les distinguer de l'ovaire lui-même, puis se rejoignent, à proximité immédiate de l'ovicapte, en un vitelloducte commun qui passe à côté de l'ovicapte et rejoint l'oviducte derrière l'isthme, à très faible distance de l'ootype. Le diamètre des deux conduits vitellins et du vitelloducte commun est de 13 à 16 μ.

La glande coquillière est située entre l'ovaire et l'extrémité postérieure du proglottis. Elle ne paraît pas globuleuse, mais plutôt discoïde, formée de cellules géantes, piriformes, disposées en rosace. La glande est située, en grande partie, au-dessus du niveau de l'isthme ovarien. Les dimensions de ses cellules varient énormément: de 10 à 40 μ au moins. Leurs noyaux, arrondis, ont un diamètre plus constant, qui ne varie guère que de 5 à 8 μ. Le nucléole, très distinct, a environ 1,5 μ.

Le conduit utérin, d'abord étroit, augmente rapidement de diamètre. Il est garni extérieurement de cellules de recouvrement et paraît revêtu intérieurement de soies d'une longueur évaluable à 10 μ. Les œufs contenus dans le conduit utérin ont un diamètre de 6 à 8 μ.

J'ai trouvé la forme de l'utérus telle que la décrit Woodland, mais non pas comme la représentent ses figures. Et surtout je n'ai rien observé qui confirme ses dires concernant l'existence d'un orifice utérin.

Cet auteur a observé, chez les deux spécimens qu'il a eu l'occasion d'étudier, qu'un petit nombre de proglottis (moins d'une douzaine par ver) présentent une forte déchirure de la paroi utérine, par laquelle les œufs tomberaient directement dans l'intestin de l'hôte, au fur et à mesure de leur production. Woodland croit certain, en conséquence, que contrairement à ce qui a lieu chez la majorité des Tétraphyllides, les proglottis de *D. septaria* ne se détachent pas pour vivre d'une existence indépendante.

Cette opinion me paraît erronée. Il ne me semble pas admissible que le ver continue à produire des œufs alors qu'une déhiscence de l'utérus a eu lieu déjà. S'il est vrai qu'aucun de mes spécimens ne présente de segments nettement plus longs que larges, presque tous, cependant, ont leurs derniers segments bourrés d'œufs mûrs, à tel point que leur face ventrale paraît noirâtre et qu'elle en est fortement distendue. Pourtant on n'y trouve pas trace d'un orifice utérin, même chez les plus mûrs. Les déchirures observées par Woodland sont dues, probablement, à des phénomènes osmotiques tout à fait accidentels. Les derniers segments de mes spécimens présentent, à leur limite de séparation, des étranglements qui rendent très admissible une apolysie réalisée selon le mode habituel. Aussi, suis-je enclin à admettre chez *D. septaria* une formation des œufs et une libération des segments mûrs en parfaite analogie avec la majorité des Tétraphyllides.

Validité du genre et caractéristique de l'espèce D. septaria.

Toute l'anatomie du strobila de *D. septaria* démontre un Phyllobothriidé parfaitement caractérisé. Les dimensions extraordinaires de la poche du cirre et du vagin ne sont pas génériques, mais spécifiques. La structure du scolex ne semble pas permettre d'en faire une espèce du genre *Phyllobothrium*, surtout pas d'une façon aussi expéditive que Southwell, qui résout la question par cet unique argument: « Since each bothridium bears an accessory sucker the genus is indistinguishable from *Phyllobothrium* van Ben. ». Nous avons vu que ces ventouses auxiliaires ont une position et une structure tout à fait particulières. Ces caractères et la présence de l'auricule nous autorisent, au contraire, à conserver le genre.

Quant à la distinction des deux espèces *D. septaria* et *D. planum* (*D. plicitum* étant synonyme de la première), elle peut se résumer aux points suivants:

1° le strobila de *D. planum* est généralement beaucoup plus grand que celui de *D. septaria*.

2° les proglottis mûrs de *D. planum* sont plus larges que longs, tandis que ceux de *D. septaria* sont souvent aussi longs que larges et parfois plus longs que larges.

3° le pore génital de *D. planum* est situé au milieu de la longueur du proglottis, ou dans sa première moitié, tandis que chez *D. septaria* le pore est situé dans la seconde moitié du proglottis.

4° La poche du cirre de *D. planum* est relativement petite et dirigée transversalement, tandis que chez *D. septaria* elle est énorme et dirigée obliquement en avant.

5° Le vagin de *D. planum* est relativement petit et se dirige directement vers l'axe longitudinal, puis en arrière, tandis que chez *D. septaria* il est beaucoup plus gros et se dirige d'abord vers le milieu de l'extrêmité antérieure du proglottis, puis en arrière.

V. APERÇU SUR LES ESSAIS DE CLASSIFICATION DES CESTODES DE SÉLACIENS SANS BOTHRIDIES ET PARTICULIÈREMENT DE LA FAMILLE DES GAMOBOTHRIIDAE Linton 1891.

Les premiers Cestodes de Sélaciens connus appartenaient seulement aux groupes des Phyllobothriens, des Onchobothriens, des Tétrarhynchides et des Diphyllides.

Dans la classification actuelle, seuls les deux premiers de ces groupes appartiennent à l'ordre des Tétraphyllides. Les deux derniers sont considérés, généralement, comme des ordres distincts.

Pour van Beneden (1850), les Tétraphyllides « sensu nostro » comprenaient 3 genres de Phyllobothriens, à savoir: *Echeneibothrium* van Ben.; *Phyllobothrium* van Ben.; *Anthobothrium* van Ben.; et 3 genres d'Onchobothriens (nommés par cet auteur « Phyllacanthiens »), à savoir: *Acanthobothrium* van Ben.; *Onchobothrium* de Blainville; *Calliobothrium* van Ben.

Ces 6 genres formaient un groupe homogène, nettement caractérisé morphologiquement par la présence de quatre bothridies, divisées ou non en aréoles.

L'homogénéité de l'ordre des Tétraphyllides fut rompue une première fois, à la découverte de *Discobothrium fallax* par van Beneden, en 1870. Le polymorphisme presque incroyable du scolex de cette espèce en rendit la position systématique très incertaine. La présence d'un myzorhynque puissant et extraordinairement mobile était un fait nouveau. Les bothridies, en outre, étaient

terminées par une seule ventouse arrondie, qui présenterait une grande analogie de structure avec celles des Cyclophyllides, si elle n'était protractile. VAN BENEDEN se borna à figurer le scolex de ce ver, dont il possédait deux exemplaires seulement, sans fournir de diagnose précise ni du genre, ni de l'espèce. Plus tard, BRAUN (1900) en fit un sous-genre d'*Echeneibothrium*.

Puis, des genres nouveaux vinrent s'ajouter peu à peu à la liste des Cestodes de Sélaciens. Bon nombre de ces genres étaient des Phyllobothriens ou des Onchobothriens. D'autres, par contre, ne purent être incorporés ni à l'une ni à l'autre de ces deux familles. Les plus notables parmi ces derniers sont: *Polypocephalus* Braun 1878; *Discocephalum* Linton 1890; *Lecanicephalum* Linton 1890; *Tylocephalum* Linton 1890; *Adelobothrium* Shipley 1900; *Cephalobothrium* Shipley et Hornell 1906; *Calycobothrium* Southwell 1911; *Balanobothrium* Hornell 1912. (Concernant *Balanobothrium*, voir plus haut, pages 493 à 499).

Les genres suivants, moins nettement définis, ne purent pas non plus être classés parmi les Phyllobothriens ou les Onchobothriens [1]: *Parataenia* Linton 1889; **Prosobothrium* Cohn 1902; *Tetragonocephalum* Sh. et H. 1905; **Staurobothrium* Sh. et H. 1905; *Kystocephalus* Sh. et H. 1906; *Aphanobothrium* Seurat, 1906; *Thysanobothrium* Sh. et H. 1906; **Anthemobothrium* Sh. et H. 1906; **Eniochobothrium* Sh. et H. 1906; **Hornellobothrium* Sh. et H. 1906; **Phanobothrium* Mola 1907; *Cyclobothrium* Southwell 1911.

Ces genres, provenant tous de Poissons Elasmobranches, sont dépourvus de bothridies, mais présentent — pour la plupart — des ventouses circulaires (« acetabulae ») analogues à celles des Cyclophyllides.

Leur classification a été l'objet de considérations souvent divergentes de la part des auteurs récents. Selon l'importance qu'on attribue à l'hôte, à la morphologie du scolex, à l'anatomie du proglottis, on arrive à des conclusions très différentes.

SOUTHWELL, dans sa « Monographie des Tétraphyllides » (1925), accorde une valeur très grande, et exclusive à la morphologie du scolex, et notamment à la nature des organes d'adhésion. Pour cet auteur, un genre est classé, sitôt qu'on sait si la forme en question présente quatre ventouses (Cyclophyllides), quatre bothridies

---

[1] Les genres marqués * ont été maintenus par FUHRMANN (1931).

(Tétraphyllides), quatre trompes (Tétrarhynchides), ou deux bothria (Pseudophyllides).

En se servant de ce criterium unique, SOUTHWELL arrive à une classification expéditive, mais très artificielle, éloignée de toute considération phylogénique et basée non sur la parenté réelle des types, mais sur un caractère adaptif arbitrairement choisi.

L'un des plus graves défauts de ce système est certainement l'obligation dans laquelle s'est trouvé l'auteur de créer un cinquième ordre, basé sur des caractères purement négatifs, celui des *Heterophyllidea*, qui se place ainsi au rang des groupes dits « de débarras », où sont reléguées indifféremment les formes de transition et les espèces, souvent très intéressantes, qui ne montrent pas d'affinités manifestes avec les groupes établis. Comme le dit FUHRMANN (1931), « Die neue Ordnung der *Heterophyllidea*... ist nicht existenzberechtigt, denn sie ist auf rein negative Merkmale gegründet und enthält Genera der Ordnung der *Diphyllidea* (!), der Familie der *Monticelli dae* und *Discocephalidae*, die typische *Tetraphyllidea* sind, und dazu noch den Cestoden *Diagonobothrium*, der wahrscheinlich ein *Bothriocephalide* ist ! »

SOUTHWELL lui-même a remarqué qu'en incorporant aux Cyclophyllides les Cestodes de Sélaciens porteurs de quatre ventouses, une scission est créée dans l'ordre des Ténias. Il cherche à la justifier en créant les deux Sous-ordres des *Multivitellata* et des *Univitellata*, selon la nature, folliculaire dans le premier cas, ou compacte et uniglandulaire dans le second, des organes vitellins dont la position relative aux autres organes est considérée comme indifférente.

SOUTHWELL a pris cette décision d'autant plus volontiers qu'il a cru trouver chez *Tylocephalum uarnak* et *Tylocephalum trygonis* une glande vitelline impaire, très petite, placée postérieurement à l'ovaire — interprétation reconnue erronée par PINTNER et FUHRMANN.

En fait, SOUTHWELL (1925) classe comme suit les Cestodes de Sélaciens dépourvus de bothridies:

1° Dans l'ordre des *Cyclophyllides*, sous-ordre des *Multivitellata*, famille des *Lecanicephalidae* (= *Gamobothriidae* Linton 1899, ex parte): les genres *Lecanicephalum*, *Cephalobothrium*, *Tylocephalum* [1] (= *Tetragonocephalum* = *Kystocephalus* = *Aphanobothrium*),

[1] La synonymie est celle de SOUTHWELL.

Adelobothrium, *Balanobothrium*, *Polypocephalus (= Parataenia = Thysanobothrium = Anthemobothrium)*, *Calycobothrium (= Cyclobothrium)*.

2° Dans l'ordre des *Cyclophyllides*, sous-ordre des *Univitellata:* le genre *Phanobothrium*.

3° Dans l'ordre des *Cyclophyllides*, sous-ordre non-défini (sic): les genres *Diplobothrium* (= *Tetrabothrium* Olsson 1867 = *Oriana* Leip. et Atk. 1914) et *Eniochobothrium*.

4° Dans l'ordre des *Hétérophyllides:* les genres *Echinobothrium* (sic), *Discocephalum* et *Diagonobothrium*.

Ne sachant où placer les genres *Staurobothrium*, *Discobothrium* et *Prosobothrium*, Southwell les considéra comme intermédiaires entre l'ordre des *Cyclophyllides sensu latiori* et l'ordre des *Tétraphyllides sensu reducto*.

Si l'on prend pour base de classification la considération de l'ensemble des caractères morphologiques et anatomiques, et non pas l'exclusivité d'un seul, on arrive à un système moins expéditif, certes, mais infiniment plus rationnel et plus intéressant que celui de Southwell. C'est ce qui a été réalisé par Fuhrmann (1931).

Fuhrmann (1931) subdivise l'ensemble des « Cestodes proprement dits » (= « *Cestoda* », par opposition aux « *Cestodaria* »; ces deux sous-classes formant ensemble la classe des « *Cestoidea* ») en 5 ordres: *Tétraphyllides*, *Diphyllides*, *Tétrarhynchides*, *Pseudophyllides*, *Cyclophyllides*.

L'ordre des *Tétraphyllides*, qui seul nous intéresse ici, comprend 7 familles: 1° *Phyllobothriidae* Van Beneden; 2° *Onchobothriidae* Braun; 3° *Lecanicephalidae* Braun (synonyme de *Gamobothriidae* Linton, dont il sera question plus loin); 4° *Cephalobothriidae*, Pintner; 5° *Proteocephalidae* La Rue (= *Ichthyotaeniidae* Ariola); 6° *Monticelliidae* La Rue; 7° *Discocephalidae* Pintner.

Si nous laissons de côté, d'une part, les deux familles « classiques » 1° et 2°, et, d'autre part, les familles 5° et 6°, dont les représentants ne parasitent pas des Sélaciens (à l'exception du genre encore non définitivement classé: *Lintonella* Woodland), mais des poissons d'eau douce, — nous aurons donné une première délimitation nette à la présente étude.

On sait qu'en 1891 Linton proposa de réunir les trois genres: *Discocephalum* Linton 1890, *Lecanicephalum* Linton 1890, *Tylo-*

cephalum Linton 1890, en une famille, celle des *Gamobothriidae*, dont, cependant, il ne définit pas les caractères.

Cette famille des *Gamobothriidae* a fait l'objet d'une étude attentive de Pintner, en 1928. L'helminthologiste viennois y démontre sans difficulté la faiblesse des caractères de classification de Southwell et l'incertitude de ses diagnoses.

Le caractère commun des soi-disant *Gamobothriidae*, — dit Pintner — est l'existence d'un scolex formé de deux régions consécutives, de dimensions peu différentes: 1° une région antérieure affectant toujours, plus ou moins, la forme d'un rostellum ou d'une ventouse apicale; 2° une région postérieure, qui se présente sous la forme d'un coussinet ou d'un velum.

Mais il s'en faut de beaucoup, — continue-t-il, — que ces deux régions soient homologues de l'un des genres à l'autre de la famille. Je cite textuellement: « die meisten Genera tragen am hinteren Kopfabschnitt vier, gewöhnlich kleine Saugnäpfe; dadurch gibt sich wohl sicher dieser hintere Teil als der eigentliche Kopf zu erkennen. Der vordere verhält sich zu ihm wie ein ihm aufgesetztes Rostellum oder wie ein Stirnnapf ».

Selon Pintner, deux genres font exception: *Discocephalum* Linton 1890, qui n'a pas de bothridies, et *Balanobothrium* Hornell 1912, qui porte quatre petites ventouses et quatre paires de très petits crochets sur la portion antérieure de son scolex [1].

Ayant à sa disposition quelques spécimens de *Discocephalum pileatum*, seule espèce du genre, Pintner en fait l'étude approfondie. Voici ses conclusions:

1° On ne trouve, dans la tête de *Discocephalum*, aucun indice qui permette d'établir une homologie entre le coussinet ou le velum et les bothridies d'autres Cestodes. La structure du coussinet et du velum n'a rien qui rappelle nettement celle du scolex d'autres Cestodes.

2° On n'y trouve pas la moindre trace de ventouses.

3° Le coussinet n'est pas non plus assimilable à un rostellum de *Taenia*, ce que prouve suffisamment le fait qu'on y trouve le système nerveux central et certaines parties dy système excréteur localisées, normalement, dans la tête. Le coussinet représente,

---

[1] On a vu plus haut que *Balanobothrium* est en réalité un Onchobothriidé.

en effet, la tête de l'animal. Pour la même raison, il ne saurait être identifié à la formation ventousaire apicale d'autres Tétraphyllides.

4° Les vitellogènes ne présentent aucune analogie avec les *Taeniinea* Poche 1926 et ne correspondent pas non plus à ceux des Tétraphyllides, mais bien à ceux des Tétrarhynques. Par contre, on trouve le « croisement vaginal » caractéristique des Tétraphyllides.

5° Des affinités avec les *Taeniinea* sont exclues par le seul fait de l'hôte, un Sélacien.

6° On ne peut donc faire autre chose qu'élever *Discocephalum* au rang de genre-type d'une nouvelle famille, celle que Pintner propose de nommer « *Discocephalidae* », et dont les affinités les plus directes se trouveraient chez les *Tétraphyllides*. Voici la caractéristique de cette famille:

Cestodes de Sélaciens relativement grands, à grosse tête, dépourvue de ventouses et de crochets, formée d'un coussinet et d'un velum, enfoncée dans la muqueuse intestinale et enserrée par elle; longues chaînes craspédotes, anapolytiques, dont les segments, même à la fin, ne dépassent guère la forme carrée; atrium génital déplacé très ventralement, orifice du vagin antérieur à celui de la poche du cirre, croisement; ovaire volumineux à l'extrémité postérieure du segment, occupant toute la largeur de celui-ci; testicules nombreux; vitellogènes entourant complètement le segment; utérus lobé, sans orifice, dont la présence épaissit fortement les segments mûrs en leur milieu. Granulations particulières dans la cuticule. Système excréteur ramifié en réseau dans le strobila aussi. — Genre unique: *Discocephalum*, avec les caractères de la famille; espèce-type: *D. pileatum* Linton 1890.

Parmi les autres Cestodes de Sélaciens sans bothridies, Pintner étudie ensuite particulièrement les genres *Tylocephalum* et *Cephalobothrium*.

Ici aussi les caractères considérés par Southwell comme génériques ou spécifiques paraissent extrêmement précaires: La distinction de deux genres ne saurait être basée sur l'existence d'un myzorhynque « normalement invaginé » chez l'un; et « normalement évaginé » chez l'autre, surtout si la diagnose du premier stipule: « pas de myzorhynque »! (Southwell, 1925, page 250).

De même, les caractères distinctifs de *Cephalobothrium abruptum* et de *C. variabile*, tels que les indique SOUTHWELL ne résistent pas à la moindre critique sérieuse. (PINTNER s'est abstenu, cependant, de trancher la question de l'identité de ces deux espèces).

D'après PINTNER, un éclaircissement de la situation ne peut se produire que par l'examen d'un matériel abondant.

Tirant parti des quelques formes dont il dispose, il en recherche les caractères morphologiques les plus intéressants.

Concernant le scolex, PINTNER remarque qu'aussi bien dans le genre *Cephalobothrium* que dans le genre *Tylocephalum*, le rostre peut être évaginé ou invaginé. Ce caractère n'a donc aucune valeur systématique. Il en est tout autrement de la structure anatomique de ce rostre, transformable en ventouse apicale. Tandis que chez *Tylocephalum* il est musculeux, chez *Cephalobothrium* il est glandulaire.

PINTNER conclut: « Tout compte fait, on peut distinguer deux groupes principaux parmi les Cestodes de Sélaciens dont la tête est formée d'une région antérieure sans ventouses et d'une région postérieure pourvue de quatre ventouses. Le groupe A, dont la structure est représentée par *Tylocephalum uarnak* (= *trygonis* ?), possède: 1° un coussinet non glandulaire, 2° des segments à section circulaire, très longs, acraspèdes et apolytiques, caractérisés 3° anatomiquement par *a*) un utérus bipartite (« zweiteilig ») c'est-à-dire étranglé, en son milieu, par l'atrium génital (voir note, page 548, ci-dessous), sans orifice, *b*) un profond atrium génital, dans lequel *c*) le cirre débouche antérieurement et le vagin postérieurement et *d*) par des vitellogènes pairs, marginaux, tels qu'on les trouve chez les Tétraphyllides... Le second groupe B, dont la structure est représentée par *Cephalobothrium*, possède: 1° un coussinet formé d'une volumineuse masse glandulaire, 2° des segments dont la longueur n'a rien d'extraordinaire, à section généralement ovale, nettement craspédotes, peut-être pas apolytiques, caractérisés 3° anatomiquement par *a*) un utérus habituel, *b*) par le croisement du cirre et du vagin (« croisement vaginal ») et, à ce qu'il semble, par une dilatation considérable du vagin en un réceptacle séminal, *c*) par des vitellogènes pairs, marginaux. Tous les caractères anatomiques de ce groupe sont ceux de Tétraphyllides typiques.

PINTNER place dans le groupe A: *Tylocephalum uarnak (= try-*

gonis ?), *Tylocephalum minutum* Southwell 1925, peut-être *Lecanicephalum peltatum* Linton 1890, et même *Parataenia medusia* Linton 1889 et *Polypocephalus medusia* Southwell 1925. (Ces deux derniers sont considérés comme synonymes par Southwell).

Dans le groupe B: *Cephalobothrium aetobatidis*, *Tylocephalum dierama* Sh. et H. 1906, *T. kuhli* Sh. et H. 1906, T. *ludificans* Jameson 1912, *T. yorkei* Southwell 1925, *T. translucens* Sh. et H. 1906, *T. aetobatidis* Sh. et H. 1906 et *Adelobothrium.*

Le groupe A est désigné par le nom de *Lecanicephalidae*, avec le type *Lecanicephalum peltatum.* Il présente les caractères suivants: Scolex formé de deux régions consécutives; région postérieure pourvue de quatre ventouses situées aux angles de sa section carrée; région antérieure formée d'un coussinet compact, non glandulaire qui peut être divisé en tentacules; strobila acraspède, apolytique, à segments longs mûrissant rapidement; pas de croisement vaginal, vitellogènes marginaux; le plus souvent un atrium génital existe.

Le groupe B est nommé, au moins provisoirement, *Cephalobothriidae.* Sa caractéristique peut être esquissée comme suit: Scolex formé de deux régions consécutives; région postérieure pareille à celle des *Lecanicephalidae*; région antérieure protractile et rétractile consistant en une masse glandulaire volumineuse qui la remplit toute; strobila long, nettement craspédote, à segments nombreux; l'appareil sexuel est très semblable à celui des Tétraphyllides, particulièrement par le croisement vaginal.

M. le Prof. Fuhrmann a bien voulu me remettre pour étude plusieurs séries de préparations des cotypes de Southwell, représentant les espèces: *Cephalobothrium abruptum*, *Cephalobothrium variabile*, *Tylocephalum uarnak* et *Tylocephalum yorkei.*

Il m'est agréable de remercier ici très vivement MM. Soutwhell et Fuhrmann, à l'amabilité desquels je dois l'avantage d'avoir pu travailler sur un matériel en excellent état et de première main.

J'ai commencé par reprendre la description de *Cephalobothrium abruptum*, en m'efforçant d'y ajouter le plus de précisions possible. Puis, j'ai examiné la question de l'identité de *C. abruptum* et de *C. variabile.*

Quant à *Balanobothrium*, cité plus haut, un chapitre de cette étude lui a été consacré déjà p. 493 à 499.

VI. CEPHALOBOTHRIUM ABRUPTUM Southwell 1911.

Je n'ai eu à ma disposition que des coupes, pas de préparations totales, ni d'individus non-montés.

D'après les indications de Southwell, *C. abruptum* a pour hôte *Pteroplatea micrura*, un Trygonidé. Les exemplaires étudiés ici proviennent des pêcheries de perles de Ceylan.

La longueur totale du ver, d'après ce même auteur, est de 12 cm, sa largeur maximale $1^{mm},5$. Southwell n'indique pas le nombre des segments, et se borne à les déclarer « numerous ».

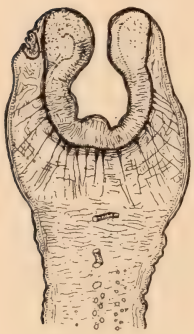


Fig. 31. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium abruptum).* Coupe longitudinale du scolex (rostre invaginé).

Scolex. D'après un spécimen coupé longitudinalement et chez lequel la ventouse apicale est invaginée (fig. 31), la région scolécique a une longueur de $0^{mm},9$, pour une largeur maximale de $0^{mm},7$. D'un autre scolex, débité transversalement (fig. 32), j'ai obtenu les mesures suivantes, prises dans les différentes régions qui s'y succèdent:

Fig. 32. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium abruptum).* Coupe transversale du scolex (rostre invaginé).

1° On observe d'abord une région annulaire, formée par la ventouse à demi invaginée. Le diamètre maximal de cette région est de $0^{mm},75$. Celui de la ventouse apicale atteint, dans cette région, $0^{mm},60$, épaisseur des parois de la ventouse comprise.

2° A cette première région succède une région carrée; c'est celle des ventouses auxiliaires (fig. 32). Le côté du carré a environ 1^{mm}; sa diagonale $1^{mm},15$. Le diamètre maximal de la ventouse

apicale, mesuré comme ci-dessus, est de $0^{mm},60$. Le diamètre des quatre ventouses auxiliaires, parois comprises, varie de $0^{mm},15$ à la $0^{mm},20$.

3° La troisième région est circulaire. Son diamètre, mesuré à la base de la ventouse apicale est de $1^{mm},05$. Le diamètre de la ventouse elle-même en cet endroit est de $0^{mm},5$.

4° Finalement, c'est une région ovalaire, où l'on ne découvre plus aucune trace de ventouses. Diamètre: $1^{mm},05 \times 0^{mm},9$. C'est la région de passage du scolex au cou.

(L'histologie du scolex est traitée plus bas, dans l'étude des différents systèmes d'organes.)

Notons dès maintenant qu'il n'existe aucune trace de glandes dans la ventouse apicale.

Cou. Ses dimensions, prises sur le même individu, sont $0^{mm},75 \times 0^{mm},60$. On reconnaît facilement le cou à la vive coloration des cellules du parenchyme et à la section des troncs excréteurs.

Strobila. Pintner insiste, dans la caractéristique des familles *Lecanicephalidae* et *Cephalobothriidae* sur la forme des segments, qu'il croit acraspèdes et cylindriques dans la première, tandis que dans la seconde ils seraient fortement craspédotes et plutôt ovalaires (« meist nicht stielrund »).

Cephalobothrium abruptum semble montrer que ces caractères sont loin d'être absolus. Ayant un rostre dépourvu de glandes, cette espèce appartiendrait, d'après Pintner, à la famille des *Lecanicephalidae.* Or son habitus ne correspond pas à celui qui est caractéristique de cette famille. Les segments ont une longueur qui n'a rien d'extraordinaire, ils sont légèrement craspédotes et leur section n'est pas circulaire, mais plutôt ovalaire.

En voici les dimensions, mesurées sur les coupes:

Sur une série de coupes sagittales de proglottis jeunes, les mesures sont: Longueur d'un segment, de 30 μ à 50 μ, en moyenne 44 μ. Epaisseur, de 500 μ à 550 μ.

Sur les coupes horizontales, j'ai obtenu, en calculant les moyennes de 3 régions différentes, citées ici dans l'ordre de maturité croissante 1° avant le développement de l'utérus [1], 158 × 650 μ. Rapport, environ $^1/_4$. 2° utérus développé, 167 × 560 μ. Le rapport s'approche de $^1/_3$. 3° utérus très mûr, 190 × 620 μ. Rapport, environ $^1/_3$.

[1] La longueur précède la largeur.

Aucun des segments observés n'a une longueur valant plus de $^1/_3$ de la largeur. Il est vrai que SOUTHWELL dit, p. 256, que les derniers segments ont une longueur de $1^{mm},2$ pour une largeur de $0^{mm},7$. Malgré cela, nous sommes bien éloignés des dimensions mesurées par PINTNER chez *Tylocephalum uarnaki*, où, selon sa figure 35, page 90, cinq ou six segments, au plus, ont une longueur inférieure à la largeur, et où la longueur du dernier segment équivaut à environ 8 fois sa largeur !

Si on mesure l'épaisseur et la largeur des segments sur des coupes transversales exécutées en différentes régions, on observe que la forme de ces sections varie de l'ovale très arrondi à l'ovale oblong. En voici quelques exemples [1] :

Segment	pas encore mûr	$0^{mm},65 \times 0^{mm},50$.
»	à organes sexuels développés .	$0^{mm},75 \times 0^{mm},45$.
»	» »	$0^{mm},70 \times 0^{mm},55$.
»	» »	$0^{mm},71 \times 0^{mm},58$.
»	» »	$0^{mm},73^* \times 0^{mm},54$.
»	mûr	$0^{mm},74^* \times 0^{mm},55$.
»	»	$0^{mm},74^* \times 0^{mm},58$.

(* Velum compris.)

Le rapport le plus faible est celui où l'épaisseur atteint les $^3/_5$ seulement de la largeur. L'épithète « stielrund », dans l'ensemble, s'applique mal à *C. abruptum*.

Pour les raisons indiquées plus haut j'ai dû renoncer, à regret, à déterminer par l'observation le nombre des segments. Je suppose que pour un individu de 12 cm, comme celui mesuré par SOUTHWELL, ce nombre n'est pas éloigné de 1.000. Il y a lieu de remarquer, cependant, le désaccord qui existe entre le texte de SOUTHWELL (p. 256) qui donne: « about 12 cm » pour la longueur totale des individus qu'il a eus sous les yeux, tandis que la figure 158 (même page) représente l'un de ces vers, grossi 6 fois, dont la longueur mesurée sur le dessin atteint seulement 30 cm. La longueur réelle ne serait donc que de 5 cm. Dans ce cas, le nombre des segments serait peut être de 400 à 500 !

L'espèce qui nous occupe paraît bien être apolytique. Les segments les plus mûrs ne contiennent pas d'œufs complètement formés. L'étude de proglottis isolés serait très souhaitable.

[1] La largeur précède l'épaisseur.

Je n'ai pas trouvé de trace d'orifice utérin.

Peau. La cuticule se détache facilement; beaucoup de coupes en sont privées. Son épaisseur moyenne est de 5 μ.

Musculature. C'est la musculature longitudinale qui est la plus développée. Elle est formée de 95 à 100 faisceaux, très voisins les uns des autres, mais ne présentant pas d'anastomoses entre eux. Le nombre des fibres par faisceau est généralement de 20 à 30. Le diamètre moyen des fibres est de 2 μ. Dans la région antérieure du ver, ces faisceaux présentent une section plus large vers l'axe des segments, tandis qu'ils s'effilent vers la périphérie. Dans le strobila mûr, cette différence est de moins en moins accusée; les faisceaux présentent une section assez uniformément allongée ou fuselaire. En même temps, un certain nombre de fibres s'isolent, dans le prolongement des faisceaux et périphériquement à eux. Dans la partie postérieure du ver, les faisceaux ne présentent plus qu'une unique rangée de fibres et sont alors fort rapprochés de la cuticule.

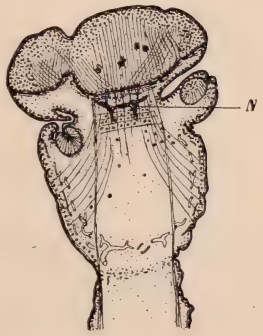


Fig. 33. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium variabile).* Coupe longitudinale du scolex (rostre évaginé).

La région la plus intéressante, en ce qui concerne la musculature, est le scolex. Un grand nombre de fibres longitudinales y pénètrent et vont se fixer à la ventouse apicale (fig. 31). L'aspect de celle-ci peut varier énormément. A l'état évaginé, elle simule un rostellum puissant, presque complètement musculeux (fig. 33). A l'état invaginé, la partie centrale de ce pseudo-rostellum est tirée violemment en arrière et forme le piston de la ventouse. Une cavité ventousaire considérable se forme à l'apex, tandis que le scolex, extérieurement, prend une forme sub-globulaire (fig. 31).

Le mécanisme de ces mouvements est aisé à saisir sur une coupe longitudinale du scolex. Les fibres musculaires qui déterminent l'évagination sont celles qui sont appliquées, transversalement, contre la face postérieure de la ventouse. Quand la ventouse est invaginée, elles forment un véritable « receptaculum rostelli ». Par leur contraction, elles rejettent forcément la masse ventousaire proprement dite en avant, tandis que se produit, comme consé-

quence obligatoire, un étranglement du scolex entre la ventouse apicale et les quatre autres ventouses. Le retrait de la partie centrale de la ventouse apicale s'effectue par la contraction des nombreuses fibres longitudinales provenant de la périphérie du strobila et d'un grand nombre d'autres fibres fixées d'une part à la cuticule du scolex, et d'autre part à la face postérieure de la ventouse apicale. Ces dernières sont généralement groupées en petits faisceaux de 2 à 3 fibres chacun, mais s'écartent l'une de l'autre à leur insertion sur la ventouse, formant ainsi de fins « pinceaux » de fibres.

Les fibres de la ventouse apicale sont surtout longitudinales et circulaires. On en observe aussi qui sont disposées en diagonales ou qui s'entrecroisent de multiple façon.

Système excréteur. SOUTHWELL se borne à signaler la présence de deux très petits vaisseaux de chaque côté, l'un dorsal, l'autre ventral, qu'il est impossible de distinguer, selon lui, dans les segments mûrs.

En réalité, le système excréteur de *Cephalobothrium abruptum* comprend six troncs longitudinaux principaux et non pas seulement quatre (fig. 44). Tous les six sont observables sur toute la longueur du strobila.

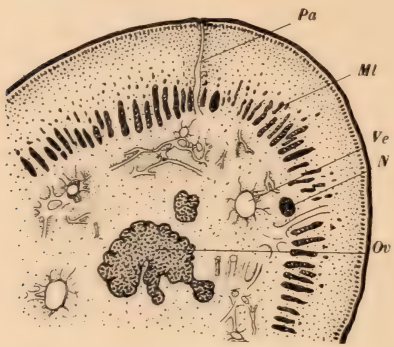


FIG. 34. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium abruptum).* Système excréteur (coupe transversale).

Les deux troncs latéraux sont un peu plus gros que les autres. Leur situation est aussi, généralement, plus interne. L'identification des différents troncs est parfois rendue difficile par la forme arrondie du ver.

Une particularité intéressante de *C. abruptum* est la présence de ramifications des troncs excréteurs, très nombreuses en certains endroits (fig. 34). La plupart de ces canalicules parcourent en tous sens le parenchyme interne. Quelques-uns, mais ils sont plus rares, traversent la couche des faisceaux musculaires longitudinaux et s'ouvrent au-dehors. Ce sont donc de véritables « foramina secundaria » ou « pori accessorii ».

En coupe sagittale, il est possible d'observer comment le vaisseau

latéral serpente d'un segment à l'autre entre les conduits vecteurs des organes génitaux. Particularité notable: quelle que soit la situation de ces conduits, à droite ou à gauche du vaisseau excréteur, c'est toujours le vagin qui en est le plus rapproché, tandis que la poche du cirre en est plus éloignée (fig. 43). La position de ces deux conduits peut donc être indifféremment dorsale ou ventrale, de l'un à l'autre, et par rapport au vaisseau.

Fig. 35. — *Hexacanalis abruptus (=Cephalobothrium variabile.)* Ramifications du vaisseau excréteur (coupe sagittale).

Dans la région postérieure du scolex, les vaisseaux excréteurs forment un réseau « en corbeille », assez serré, qui s'étend aussi sur la face postérieure de la ventouse apicale (fig. 33).

Système nerveux. Deux troncs nerveux s'étendent sur toute la longueur du strobila, au voisinage des troncs excréteurs latéraux et extérieurement à eux (fig. 34, 45, 46, 48).

Fig. 36. — *Hexacanalis abruptus (=Cephalobothrium abruptum).* Schéma du système nerveux scolécique.

Le principal intérêt réside dans l'observation des centres nerveux du scolex. Ici les deux troncs longitudinaux sont réunis par une commissure. En son milieu (voir schéma, fig. 36), celle-ci projette de chaque côté une branche qui lui est perpendiculaire. Quatre gros ganglions sont situés, chacun au sommet de l'un des quatre angles formés par la commissure et les deux branches qui en naissent (fig. 39). Ces branches elles-mêmes projettent à leur tour, aux $^2/_3$ environ de leur longueur, deux rameaux qui leur sont perpendiculaires, et parallèles à la commissure. La commissure, les deux branches et les quatre rameaux se coudent en direction antérieure, formant 8 cordons nerveux terminé chacun par un ganglion. Enfin ces 8 ganglions sont réunis par un cordon circulaire commun. Les figures 37, 38, 39, représentant des coupes transversales exécutées à différents niveaux, en allant d'avant en arrière, seront plus explicites encore que toute description.

J'ai observé, entre les fibres musculaires de la ventouse apicale,

de grosses cellules arrondies ou étoilées, qui sont vraisemblablement de nature nerveuse.

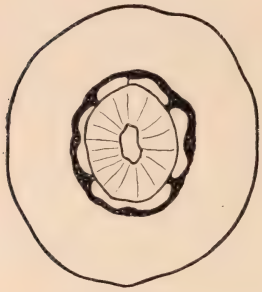


FIG. 37. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium abruptum).* Système nerveux scolécique (coupe transversale au niveau du cordon circulaire commun). Le rostre est invaginé.

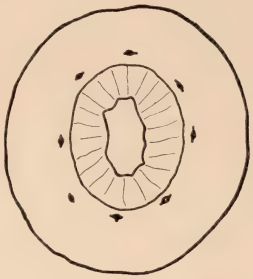


FIG. 38. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium abruptum).* Système nerveux scolécique (coupe transversale montrant la section des huit cordons nerveux). Rostre invaginé.

FIG. 39. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium abruptum).* Système nerveux scolécique (coupe transversale au niveau des quatre gros ganglions).

La figure 38 montre nettement la position périphérique, extérieure, des huit cordons nerveux longitudinaux par rapport à la ventouse apicale.

Appareil sexuel. Les pores génitaux sont plus ou moins strictement latéraux. Ils alternent irrégulièrement et sont situés au $^1/_3$ antérieur de chaque proglottis.

Organes mâles. SOUTHWELL pense que le nombre des testicules varie considérablement. On en trouverait d'ordinaire, selon lui, environ 45 dans la moitié antiporale du proglottis et de 22 à 28 dans l'autre. Le diamètre d'un testicule complètement développé serait d'environ 50 μ.

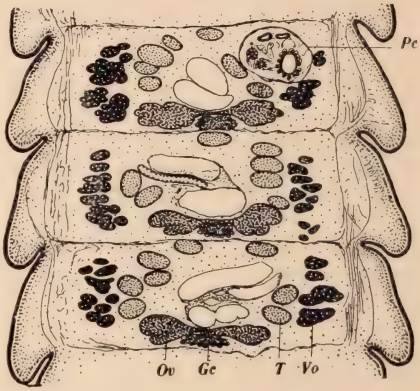


FIG. 40. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium abruptum).* Trois proglottis en coupe horizontale.

Mes résultats ne concordent pas avec ceux de SOUTHWELL. Le

nombre des testicules m'a toujours paru sensiblement plus faible; je l'ai trouvé constamment égal à une trentaine environ. Sur les coupes transversales, ils sont généralement au nombre de 6 à 8, et les coupes longitudinales en présentent 4 à 5 rangées. On distingue à leur intérieur des pelotes compactes de spermatozoïdes, que la figure 159 de SOUTHWELL, p. 257, représente par de petites sphères internes. Le malentendu proviendrait-il de là ?

Les dimensions des testicules, d'après mes observations, atteignent au maximum 60 μ × 80 μ. Ils sont le plus souvent ovales;

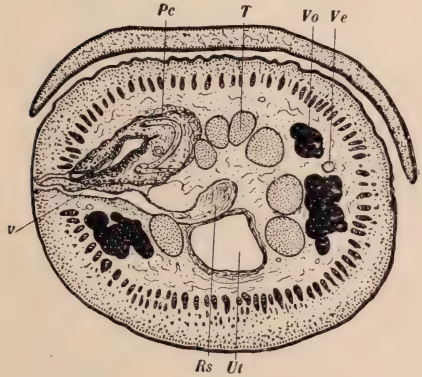


FIG. 41. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium abruptum).* Coupe transversale d'un proglottis.

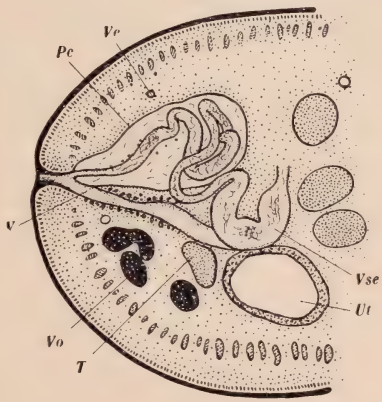


FIG. 42. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium abruptum).* Coupe transversale d'un proglottis (demi-schématique).

leur grand diamètre est situé, généralement, dans le sens de la largeur du ver. Quelques uns sont presque sphériques.

Le canal déférent a un diamètre de 10 μ à 13 μ. Avant son entrée dans la poche du cirre, il se dilate en une vésicule séminale externe dont le diamètre atteint 40 μ et la longueur environ 200 μ (fig 42).

La poche est piriforme. Elle se trouve entièrement dans la moitié dorsale du proglottis. Sa longueur, mesurée de son extrêmité antiporale jusqu'à l'embouchure du canal éjaculateur dans l'atrium génital (le cirre étant invaginé) atteint 240 μ. L'extrémité proximale de la poche atteint presque le milieu du proglottis. Son diamètre transversal est de 120 à 150 μ.

Fait remarquable, le canal déférent n'entre pas dans la poche par le fond de celle-ci, mais latéralement, environ au milieu de sa

longueur, et ventralement (fig. 42). A l'intérieur de la poche, le canal décrit quelques circonvolutions qui lui donnent une longueur de 600 μ à 650 μ, soit environ deux fois et demie la longueur de la poche.

Le cirre, inerme, est entouré de nombreuses cellules glandulaires.

Organes femelles. L'ovaire est situé dans le dernier tiers de chaque proglottis (fig. 40, 45, 46, 47). Sa largeur est de 260 μ à 280 μ, soit environ le tiers de la largeur totale du ver. Il est formé de deux ailes à lobes massifs. En coupe transversale, il apparaît souvent « en fer à cheval », les deux branches dirigées du côté dorsal.

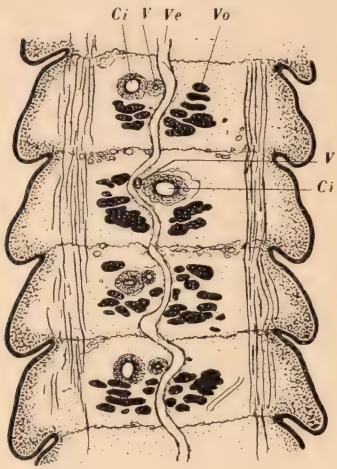


Fig. 43. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium abruptum).* Coupe sagittale : alternance de la position réciproque du cirre et du vagin.

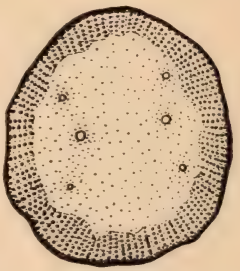


Fig. 44. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium abruptum).* Système excréteur (coupe transversale).

L'oviducte forme une anse, reçoit le vagin, puis est rejoint par le vitelloducte commun, au voisinage immédiat de la glande coquillière.

Le vagin est entouré sur tout son parcours par des cellules

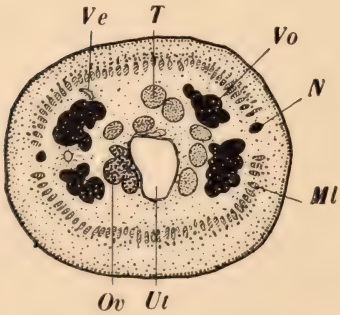


Fig. 45. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium abruptum).* Coupe transversale d'un proglottis.

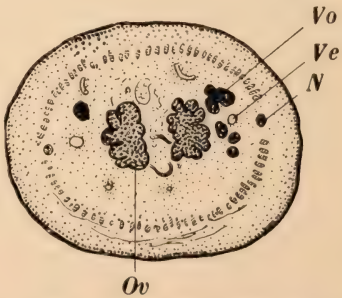


Fig. 46. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium abruptum).* Coupe transversale d'un proglottis.

glandulaires de même apparence que celles qui entourent le cirre (diamètre, 3 à 4 μ). Avant d'arriver à l'oviducte, il se dilate en un puissant réceptacle séminal (diamètre, environ 40 à 50 μ; longueur, environ 100 à 130 μ), (fig. 41).

Les vitellogènes sont folliculaires, latéraux (fig. 40, 41, etc.). Ils forment deux masses importantes, très chromophiles, traversées

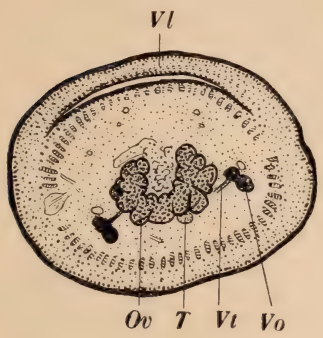


Fig. 47. — *Hexacanalis abruptus (=Cephalobothrium abruptum).* Coupe transversale d'un proglottis.

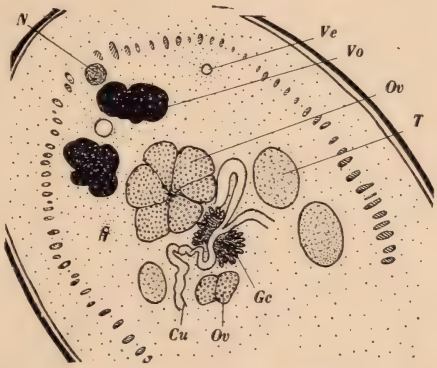


Fig. 48. — *Hexacanalis abruptus (= Cephalobothrium abruptum).* Centre génital (coupe transversale demi-schématique).

par les troncs excréteurs latéraux. Ils s'étendent sur toute la longueur du proglottis et sont internes par rapport aux nerfs. De chacune de ces masses s'échappe un fin vitelloducte, dans la région postérieure du segment (fig. 47).

La glande coquillière, ovale, est située derrière l'isthme ovarien.

L'utérus se forme assez tôt (fig. 41, 42, 45). Dans les segments où les organes génitaux paraissent en pleine activité, il forme une cavité importante, dont la section transversale atteint bientôt les dimensions de la poche du cirre. Chose curieuse, remarquée déjà par Southwell, on n'y constate jamais la présence d'œufs. Je n'ai pas constaté non plus l'existence d'aucun orifice utérin extérieur.

Cephalobothrium variabile Southwell 1911.

Southwell a trouvé, le 15 décembre 1909, dans les intestins d'un Pristidé *(Pristis cuspidatus)* et d'un Trygonidé *(Trygon kuhli)* plusieurs exemplaires d'un *Cephalobothrium* qu'il crut ne pas pouvoir

identifier à *C. abruptum* et pour lequel il créa l'espèce nouvelle: *C. variabile.*

Afin de rendre plus aisée la comparaison de ces deux espèces, je commencerai par présenter synoptiquement et point par point les deux descriptions qu'en fait SOUTHWELL (1925, p. 256 à 262).

C. abruptum	*C. variabile*
1. Hôte: *Pteroplatea micrura* (Trygonidé).	*Pristis cuspidatus*; *Trygon kuhli*
2. Longueur: environ 12 cm.	jusqu'à 13 cm.
3. Largeur: environ $1^{mm},5$.	environ $0^{mm},6$.
4. Segments: nombreux.	plus de 400 segments.
5. Derniers segments: [1] $1^{mm},2 \times 0^{mm},7$.	(Pas d'indications).
6. Pores génitaux latéraux, irrégulièrement alternants, dans le premier tiers du segment.	Identique à *C. abruptum.*
7. Ver ovale, en coupe transversale.	(Pas d'indications).
8. Scolex: ressemble à *C. aetobatidis.*	ressemble à *C. abruptum.*
9. Scolex: $1^{mm},3 \times 1^{mm},2$.	$0^{mm},75 \times 1^{mm}$.
10. Région antérieure du scolex formée par une grande ventouse protractile.	Profonde et vaste ventouse protractile occupant de $^1/_3$ à $^1/_4$ de la longueur du scolex.
11. Région postérieure du scolex en forme de tronc de cône dont la base est tournée en avant.	(Pas d'indications).
12. Quatre petites ventouses auxiliaires, d'un diamètre d'environ 230 μ.	Quatre petites ventouses auxiliaires.
13. L'apparence de la tête peut varier considérablement.	(Pas d'indications.)

[1] La longueur précède la largeur.

14. Quant la ventouse terminale est évaginée, le scolex ressemble à celui de *Tylocephalum pingue.*	Identique à *C. abruptum.*
15. Cou: indéfinissable.	de longueur variable, généralement 1 mm.
16. Système musculaire fortement développé, etc.	comme chez *C. abruptum.*
17. Système excréteur: 2 très petits vaisseaux de chaque côté, l'un dorsal, l'autre ventral.	Deux vaisseaux d'égales dimensions le long de chaque côté; ils sont rapprochés et superposés.
18. Système nerveux: un seul tronc nerveux de chaque côté	comme chez *C. abruptum.*
19. Testicules en nombre très variable; généralement de 67 à 73, disposés en deux champs.	De 14 à 18 testicules, en un seul champ.
20. Diamètre d'un testicule complètement développé: environ 50 μ.	Testicules généralement cylindriques, à extrémité quelque peu appointie (?), de 60 × 20 μ. Complètement mûrs, ils sont sphériques, diamètre: 75 μ environ.
21. Poche du cirre: environ 180 μ × 120 μ.	Poche du cirre presque sphérique.
22. Son extrêmité proximale atteint le milieu du segment.	(Pas d'indications.)
23. (Pas d'indications.)	La poche du cirre est située presque entièrement à l'intérieur du canal excréteur; la communication avec l'extérieur se fait par un fin conduit.
24. Cirre inerme.	(Pas d'indications.)
25. Le canal déférent est très long et décrit plusieurs grandes circonvolutions à	Le canal déférent est un tube court et gros, en zig-zag.

l'intérieur de la poche. En dehors de la poche le canal déférent se dirige vers l'avant et présente des circonvolutions.	
26. Pas observé de vésicule séminale.	(Pas d'indications.)
27. L'ovaire diffère de *C. variabile*; il a la forme d'un haltère, il est plus massif et n'est pas formé de colonnes rayonnantes. Sa section mesure environ 400 μ.	Ovaire formé de quatre à six lobes cylindriques de chaque côté. Chaque lobe, complètement développé, mesure environ 120 μ × 40 μ. Les extrémités latérales des lobes s'infiltrent dans les vitellogènes. Les lobes de chaque côté sont réunis par un pont très long et très mince de tissu ovarien.
28. Le vagin est un vaste tube musculeux de 300 μ × 70 μ à son complet développement. Depuis le pore, il se dirige postérieurement à la poche de cirre, en la contournant. Il a un cours sinueux dans les segments jeunes. Près de l'isthme ovarien, il se dilate en un petit réceptacle séminal. Les fibres musculaires cirlaires lui donnent une apparence caractéristique.	La vagin, très musculeux, a son orifice externe antérieur à celui de la poche du cirre. Il se dirige postérieurement en décrivant des courbes irrégulières. Il forme un réceptacle séminal au-devant de l'isthme ovarien. Les fibres circulaires lui donnent une apparence caractéristique (« herring-bone markings »).
29. Vitellogènes: pareils à ceux de *C. variabile*, mais plus massifs. Ils ne sont jamais formés d'acini cylindriques, mais globulaires.	Vitellogènes formés de très grands acini de 75 μ × 40 μ, situés latéralement, disposés transversalement à l'axe du ver. Ils n'atteignent leur complet développement qu'à la pleine maturité de l'utérus.

30. Utérus: pareil à celui de *C. variabile*; même développement et même forme.	D'abord tube étroit, il occupe finalement toute la région centrale du segment, etc.
31. Pas observé d'œufs mûrs.	Comme chez *C. abruptum*.
32. Il semble certain que les segments mûrs se détachent et mûrissent dans l'intestin de l'hôte.	Comme chez *C. abruptum*.

En examinant point par point la comparaison ci-dessus, on arrive aux résultats suivants:

a) L'identité des deux espèces est admise par SOUTHWELL lui-même sur 8 points. Ce sont: 6, 8, 14, 16, 18, 30, 31 et 32.

b) Sur 5 points, la comparaison manque de netteté, ou bien n'a pas une grande valeur systématique. Ce sont: 4, 7, 11, 13 et 15.

c) Mes observations me font admettre l'identité sur les 5 points que voici:

10. Voir figures 31 et 33.
12. SOUTHWELL n'avait indiqué d'abord que deux ventouses auxiliaires pour *C. variabile* (voir SOUTHWELL 1925, p. 260.) Je soupçonne même que cette observation a été pour beaucoup dans la création de l'espèce nouvelle !
17. Mes observations sur ce point ne concordent pas avec celles de SOUTHWELL. J'ai trouvé six troncs excréteurs longitudinaux dans les deux espèces, des foramina secundaria dans les deux aussi. *C. variabile* présente parfois un tissu spongieux sous-cuticulaire qui pourrait faire supposer un système excréteur plus développé dans cette espèce que dans l'autre. Je crois, cependant, qu'il s'agit de différences accidentelles, dues au mode de conservation.
22. L'extrémité proximale de la poche du cirre de *C. variabile* atteint aussi le milieu du proglottis, comme j'ai pu m'en rendre compte.
24. Le cirre de *C. variabile* aussi est inerme.

d) L'identité des deux espèces n'est nullement exclue, elle est même très probable, sur les 9 points que voici:

1. Les deux espèces ont été trouvées dans des Trygonidés.

2. Sans avoir eu sous les yeux des individus complets, j'admets néanmoins l'identité sur ce point.
3. D'après les coupes dont je dispose, la largeur de *C. abruptum* varie de 650 μ à 700 μ; celle de *C. variabile* atteint 600 μ.
9. Mes mesures comparatives du scolex indiquent pour *C. abruptum*: de 900 à 1.000 μ × 700 μ; pour *C. variabile*: de 1.000 à 1.100 μ × 800 μ.
19. Le nombre des testicules me paraît sensiblement le même dans les deux espèces. Mes observations sur *C. abruptum* ne concordent pas avec celles de SOUTWHELL, comme on l'a vu plus haut.
20. Je n'ai pas observé chez *C. variabile* de testicules cylindriques. Mes exemplaires sont tous jeunes. Tant en coupe transversale qu'en coupe sagittale, les testicules ont un diamètre de 30 à 35 μ. Les dimensions sont plus faibles que chez *C. abruptum*, mais la forme est la même.
21. J'ai trouvé pour *C. variabile*: poche du cirre 200 μ × 60 μ. La différence de dimensions peut fort bien provenir de l'état de contraction. Je n'ai pas observé chez *C. variabile* de poche du cirre presque sphérique; sa forme n'est pas très différente de celle de *C. abruptum*.
28. Je n'ai pas fait d'observations précises à ce sujet, concernant *C. variabile*. Ce qu'en dit SOUTHWELL ne me paraît pas exclure l'identité des deux espèces sur ce point.
29. Les vitellogènes de *C. abruptum* aussi peuvent affecter une forme plus ou moins oblongue. Voir fig. 43.

e) Il reste encore les points 5, 23, 25, 26 et 27, dont je puis dire ceci:

5. Mon matériel ne comprend pas les derniers segments de *C. variabile*; impossible, par conséquent, de me prononcer sur ce point.
23. La poche du cirre de *C. variabile* ne m'a pas paru très différente de celle de *C. abruptum*. Toutefois, sur ce point-ci comme sur les suivants, une étude plus approfondie, faite sur un plus grand nombre d'exemplaires, est souhaitable.
25. Je n'ai pu observer clairement le canal déférent sur toute sa longueur ni dans l'une ni dans l'autre espèce.

26. J'ai observé la présence d'une vésicule séminale externe chez *C. abruptum*. Je ne peux me prononcer sur son existence chez *C. variabile*.
27. C'est le seul point où la description de SOUTHWELL offre réellement quelques indications précises. A mon grand regret, le matériel dont je dispose ne présente pas de segments suffisamment mûrs pour qu'il soit possible d'élucider complètement ces détails.

En somme, la question pourra être tranchée définitivement, sitôt que le canal déférent, la poche du cirre et l'ovaire de *C. variabile* seront connus d'une manière satisfaisante. Si ces organes ne présentent pas de différences notables avec *C. abruptum*, plus rien ne justifiera l'existence de l'espèce dite « *variabile* » !

VII. NOTE SUR UNE LARVE DE CESTODE TROUVÉE DANS UN CRABE ET DANS RAJA spec.

M. le Prof. FUHRMANN m'a remis pour étude quelques séries de coupes longitudinales d'une larve trouvée, à Banyuls-sur-Mer, dans un Crabe non identifié plus précisément, et dans une Raie.

Selon ce dernier hôte, on peut considérer comme probable que la larve en question est celle de *Discobothrium fallax*. DE BEAUCHAMP a, en effet, trouvé *D. fallax* en grande abondance dans *Raja clavata*, *R. macrorhynchus* et *R. punctata*, à Banyuls même, en 1905.

Mes spécimens ont les dimensions suivantes:

Celui qui provient du Crabe:

Longueur totale	$2^{mm},8$
Longueur de la tête	$1^{mm},0$
Largeur de la tête	$0^{mm},8$
Diamètre de la ventouse apicale . . .	$0^{mm},6$
Diamètre des autres ventouses	$0^{mm},1$
Largeur de la « queue »	$0^{mm},35$

Celui qui provient de *Raja* spec.:

Longueur totale	$2^{mm},05$
Longueur de la tête	$0^{mm},8$
Largeur de la tête	$0^{mm},7$
Diamètre de la ventouse apicale	$0^{mm},45$
Diamètre des autres ventouses	$0^{mm},1$
Largeur de la « queue »	$0^{mm},21$

La morphologie générale ressemble bien à celle de *Discobothrium fallax*. Les quatre ventouses périphériques paraissent réparties autour du rostre comme celles des *Tetragonocephalidae* ou des *Tylocephalidae*, malgré la diversité de leur situation sur les coupes.

Fig. 49. — Larve de *Discobothrium fallax* (?), provenant de *Raja spec.* Coupe longitudinale du rostre, avec glandes.

Le rostre est nettement glandulaire (fig. 49). Les cellules glandulaires sont fusiformes. Près de la cuticule, elles ont une longueur de 10 à 40 μ pour une largeur de 4 à 9 μ environ. Leurs noyaux atteignent 3 μ de diamètre; les nucléoles sont généralement bien distincts. Ces cellules se prolongent par de fins canalicules dont les orifices sont constatables à fort grossissement (fig. 50). Dans la masse même du rostre, les cellules glandulaires atteignent des dimensions plus considérables (longueur, 180 μ !).

Fig. 50. — Larve de *Discobothrium fallax* (?), provenant de *Raja spec.* Glandes du rostre.

La cuticule présente une couche capillaire externe (« Härchenschicht ») de 5 à 6 μ d'épaisseur, à laquelle succède une couche

très peu chromophile, d'épaisseur légèrement plus faible (fig. 50). Les cellules sous-cuticulaires sont bien distinctes. Leur diamètre vaut environ 2 μ.

La musculature du parenchyme semble n'être que très peu développée. On constate la présence de quelques fibres musculaires longitudinales, peu nombreuses.

La musculature sous-cuticulaire, par contre, est bien différenciée.

Des troncs excréteurs longitudinaux existent. On remarque, à l'extrêmité postérieure de la larve, une vésicule excrétrice, délimitée par la cuticule. La couche dite capillaire y a approximativement les mêmes dimensions que dans le rostre. Le lumen d'excrétion a un diamètre d'environ 5 μ.

L'histologie de cette vésicule montre nettement qu'elle est formée par invagination de la couche cuticulaire. Il ne s'agit donc nullement d'une différenciation du système excréteur.

Si le rostre de *Discobothrium fallax* est réellement glandulaire (ce qu'aucun des auteurs qui l'ont étudié n'a établi jusqu'à présent), la larve étudiée brièvement ici a grande chance de lui appartenir. Sinon, il faudrait la rapprocher d'une forme voisine de *Cephalobothrium aetobatidis*, Shipley et Hornell.

VIII. SYSTÉMATIQUE.

Dans son travail « On the classification of the Cestoda », 1929, Southwell s'efforce de défendre sa systématique, basée exclusivement sur la morphologie des organes adhésifs du scolex : « L'établissement d'une classification satisfaisante — dit-il — est chose quasi impossible. Tous les systèmes de classification zoologique sont artificiels, bien qu'il faille reconnaître que quelques-uns valent mieux que d'autres. On réclame continuellement une classification naturelle, mais en somme qu'est-ce que cela signifie ? L'utilité essentielle d'un bon système paraît être de permettre la classification de nos connaissances et l'identification rapide des espèces. Dans ce cas, pourquoi ne pas donner une importance prépondérante à la morphologie du scolex ? C'est ce qu'il existe de plus pratique, puisque très souvent il ne sera pas nécessaire de pratiquer des coupes pour déterminer telle ou telle espèce. Quel bénéfice les naturalistes

trouveraient-ils à donner la prépondérance à un autre caractère, par exemple le système nerveux, le système musculaire, ou le nombre des testicules ? » Tel est le raisonnement de SOUTHWELL.

Il y a ici un grave malentendu. Ni POCHE, ni WOODLAND, ni PINTNER, personne n'a proposé une classification des Cestodes basée sur l'un des caractères exclusifs ci-dessus. Si l'on n'accordait d'importance qu'à un seul caractère arbitrairement choisi, une entente entre naturalistes serait sans doute impossible à réaliser; il y aurait autant de systèmes différents que de systèmes d'organes. Mais il s'agit, au contraire, d'étudier la valeur relative qu'il faut donner aux différents organes. Si deux genres ou deux espèces sont placés côte à côte, il faut réellement qu'ils accusent une parenté générale effective. Dans l'état actuel des connaissances sur les Cestodes, il serait certes trop hâtif de parler de la filiation phylogénique des espèces. Mais sans aller jusque là, on doit tenir compte des affinités anatomiques entre les différentes formes. Cette filiation encore ignorée mérite pourtant d'être recherchée. Moyennant une certaine prudence, quelques hypothèses peuvent être formulées déjà. La prise en considération des hôtes, par exemple — dont SOUTHWELL paraît ne faire aucun cas dans sa classification — peut fournir dès maintenant de très utiles directives. Qu'il faille maintenir l'accord entre la nature et la systématique, les partisans d'une classification naturelle en sont persuadés autant que SOUTHWELL lui-même. C'est justement pourquoi ils se refusent à admettre le schématisme proposé par cet auteur.

Dans la suite de l'écrit de SOUTHWELL, plusieurs arguments paraissent absolument erronés. Il n'est pas exact, par exemple, que l'ordre des *Echinobothriides* de POCHE soit «une pure synonymie de l'ordre des *Heterophyllidea* de SOUTHWELL » (p. 53).

Concernant les espèces de Cestodes de Poissons marins soi-disant aberrantes quant à la disposition de leurs vitellogènes (SOUTHWELL 1925, p. 249 et 250), qui seraient uniglandulaires et situés derrière l'ovaire (il s'agit de *Tylocephalum uarnaki*, *T. minutum*, *T. trygonis* et *Discocephalum pileatum*), SOUTHWELL se réfère indûment à PINTNER et en fait des citations très inexactes, contre lesquelles PINTNER ne manquera probablement pas de protester. En voici le texte: (SOUTHWELL, 1929, p. 67) « Reference has been made above to the fact that in at least one species of the genus *Tylocephalum*

the vitelline gland is single; POCHE was of opinion that the observation is incorrect, and WOODLAND agreed with him. PINTNER, however, has since shown (1928 *b*) that the gland is single in *T. uarnak* ».

Plus loin encore (p. 70), SOUTHWELL insiste: « As pointed out before, POCHE, judging entirely by the writer's figures of these species and not having seen the material, concluded that in *T. trygonis* I had mistaken the testes for the ovary and the ovary for the vitelline glands. WOODLAND, who also had not seen the material, agreed with POCHE. The answer to these assertions is provided by PINTNER who has examined the material and wrote « I agree with Southwell's description as far as it goes. SOUTHWELL says the vitelline glands are single and posterior to the ovary ..., it certainly holds good for *T. uarnak*, but in the other two species the vitelline glands start as a single gland, but later form two long lateral rows of follicles... ».

Or, les passages cités sont rédigés comme suit dans le travail de PINTNER (1928, p. 90): « Was die Angabe bei SOUTHWELL, p. 262: « Vitelline glands single and posterior to the ovary » für Arten der Gattung *Tylocephalum* anlangt, so ist sie, wie die nachfolgenden Untersuchungen zeigen werden, sicher für *T. uarnaki*, und man kann somit wohl mit Gewissheit sagen, auch für die angeblichen beiden anderen Arten falsch ».

PINTNER dit encore (p. 96), en parlant de *T. uarnaki:* « Die Dotterstöcke sind in jüngeren Gliedern einzelne Follikel, in älteren fliessen sie zusammen, doch stets bilden sie zwei lange laterale Follikelreihen mit mehr oder weniger tiefen queren Einschnürungen oder Unterbrechungen, also nach dem Tetraphyllidentypus».

SOUTHWELL se sera, sans doute, mépris sur le sens des déclarations de PINTNER, car voici leur sens exact:

« SOUTHWELL'S statement is for *T. uarnaki* surely and for the two other species very probably not correct. In the species *Tylocephalum uarnaki* the vitelline glands are in young segments scattered, in older ones they unite together, but always they form two long lateral rows of follicles ».

Ailleurs, parlant du genre *Discocephalum*, SOUTHWELL dit: « PINTNER further noted that the vitelline glands differ from those of the *Tetraphyllidea*, but agree with those of the *Tetrarhynchidea*. As a matter of fact the gland is single and posterior to the ovary

in *Discocephalum* and therefore differs from the condition obtaining in both the above families ». A ce sujet, PINTNER s'est exprimé comme suit: (p. 68) « Es ist scharf ausgebildete Protandrie vorhanden, besonders deutlich erkennbar an dem späten Auftreten und der langsamen Entwicklung der Dotterstöcke, die in regelmässigen Querreihen angeordnet sind. Sie sind um das ganze Glied herum ausgebildet, also ganz nach Tetrarhynchenart ». A la page 88, dans la caractéristique de la famille des *Discocephalidae*, PINTNER répète formellement: « Dotterstöcke um das ganze Glied herum ». Toutes ses figures sont extrêmement claires et ne laissent aucun doute à cet égard (voir par exemple celles de la page 73).

Il est regrettable que SOUTHWELL, dans son écrit de 1929, n'ait pas exposé plus objectivement toute la question. A le lire, on croirait seuls POCHE et WOODLAND en désaccord avec lui. SOUTHWELL a tort, en particulier, de faire passer l'autorité de WOODLAND pour négligeable. De PINTNER, dont la compétence ne saurait être mise en doute, SOUTHWELL ne fait mention que très imparfaitement, et le plus souvent à contre-sens. En réalité, l'opposition de PINTNER contre SOUTHWELL est formelle, et concerne presque chaque point de la discussion. Il suffira, pour s'en convaincre, de lire les pages 89, 90 et 91 (PINTNER 1928), dont voici la conclusion: « Je ne tiens pas à m'engager davantage ici dans une critique de la manière de SOUTHWELL; sur quel terrain mouvant est construit tout le chapitre p. 248 à p. 299, c'est ce qui ressort abondamment des lignes qui précèdent... ».

Chacun reconnaît le travail persévérant et dévoué accompli par SOUTHWELL pendant plus de vingt années, principalement dans la détermination d'un nombre considérable de Cestodes de Poissons marins et dans sa recherche d'une classification pratique et expéditive. Mais d'autres chercheurs se sont appliqués avec un zèle non moins méritoire à l'étude interne des parasites, à leur morphologie détaillée ou à la recherche de leurs affinités organologiques. Et des années de pratique n'infirment en rien des observations bien faites et clairement présentées.

Quelle conclusion tirer de cette controverse ?

La famille des *Lecanicephalidae* Braun 1900 = *Gamobothriidae* Linton 1891 ne saurait être maintenue dans le sens que lui donne SOUTHWELL (1925 et 1929).

Son démembrement a été justifié plus que suffisamment par PINTNER (1928). Des trois familles créées par l'helminthologiste viennois, je voudrais cependant discuter, sur quelques points, les deux dernières ,c'est-à-dire: *Lecanicephalidae* Braun 1900, Pintner 1928 emend. et *Cephalobothriidae* Pintner 1928.

La famille des *Cephalobothriidae* a été, jusqu'ici, la moins clairement établie des trois. En voici, en somme, la génèse: PINTNER (1928) commence par reconnaître parmi le matériel qu'il a sous les yeux « sûrement au moins deux formes d'habitus différent » (p. 91). La seconde est caractérisée provisoirement comme suit: « Forme nettement craspédote [1], à segments pas très fortement allongés, chez laquelle la maturation ne se produit que très lentement et avec protérandrie typique, ce qui a pour conséquence un très grand nombre de segments, qui n'atteignent pas la complète maturité femelle, même dans les plus longues chaînes examinées. »

PINTNER revient plus loin (p. 102) sur cette forme et signale qu'elle ressemble le plus à *Cephalobothrium aetobatidis* (Sh. et H. 1906).

L'étude de cette forme est faite par PINTNER aux pages 105 à 108. Il en donne, au total, 7 figures (la première représente le ver in toto, les autres concernent toutes le scolex).

Après une intéressante étude du scolex, dont le caractère primordial est un rostre glandulaire (voir les figures 57, 58, 59), PINTNER conclut brusquement par ces mots: « Je n'ajouterai rien d'autre ici sur le strobila et sur les segments de *Cephalobothrium*; leurs caractères principaux sont la conformation fortement craspédote et l'anatomie qui répète essentiellement celle des Tétraphyllides ».

Plus loin (p. 109 et 111), PINTNER donne la description du groupe B et la caractéristique de la famille des *Cephalobothriidae*, — ce dont j'ai déjà fait mention ici, à la page 525. Il le fait avec les précautions suivantes: « Toutes les autres formes (c'est-à-dire celles qui n'appartiennent pas au groupe A = *Lecanicephalidae* Braun 1900, Pintner 1928 emend.) placées actuellement dans le genre *Tylocephalum* paraissent se rapprocher du genre *Cephalobothrium*. Elles sont décrites, pour la plupart, d'une manière très insuffisante, et

[1] SOUTHWELL donne au mot « craspédote » une signification erronée quand il l'explique en une parenthèse (1929, p. 70) par ces mots: « where there is a division between the head and neck ». En réalité, PINTNER appelle craspédotes les formes chez lesquelles les segments sont pourvus d'un velum à leur extrêmité postérieure, tandis que les formes dépourvues de ce velum sont dites « acraspèdes ».

pourraient être désignées dans leur ensemble, pour le moment et uniquement dans le but d'éclaircir la situation (« rein der Verständigung zu Liebe ») sous le nom de *Cephalobothriidae* (suit l'indication provisoire des caractères, citée plus haut, p. 525).

L'étude que j'ai faite de *Cephalobothrium abruptum* ne confirme pas la totalité des caractères proposés par PINTNER. Si j'ai retrouvé dans cette espèce les caractères essentiels de l'anatomie des Tétraphyllides, je n'y ai absolument pas constaté, par contre, un rostre glandulaire de la nature de celui qu'a décrit PINTNER (1928, p. 104 à 108). *C. abruptum* n'a pas, non plus, de petits crochets cuticulaires dans ses ventouses auxiliaires, comme en présente l'espèce décrite par PINTNER. En outre, le croisement vaginal n'existe probablement pas chez *C. abruptum*. Il faudrait, pour en décider avec certitude, examiner les derniers proglottis, ce qui ne m'a pas été possible. Dans les segments que j'ai eus sous les yeux, j'ai observé, en plusieurs endroits, sur les coupes transversales, l'orifice du cirre et celui du vagin sur la même coupe, donc à même hauteur (fig. 41, 42). Si les circonstances ne changent pas au long de la chaîne, on ne saurait parler d'un croisement vaginal.

Dans ces conditions, faut-il placer l'espèce que j'ai étudiée dans la famille des *Lecanicephalidae* Braun 1900, Pintner 1928 emend., et en faire une espèce du genre *Lecanicephalum* ? Je ne le crois pas. *C. abruptum* appartient certainement au groupe B de PINTNER, malgré les restrictions que je viens de faire.

La position de *Lecanicephalum peltatum*, d'ailleurs, n'est pas absolument certaine, vu, par exemple, son utérus qui n'est pas bipartite [1]. Peut-être le genre a-t-il des affinités avec *Tylocephalum dierama* Sh. et H. 1906 ? Si jamais on démontrait que *L. peltatum* appartient au groupe B de PINTNER (ce dont je doute fort), il faudrait alors changer la dénomination du groupe A.

Je ne voudrais pas anticiper ici sur les observations indispensables qui seront faites à l'égard des autres représentants de ces deux groupes. Je crois cependant qu'il serait judicieux de considérer les quelques faits suivants et de continuer ensuite les observations selon les directives indiquées plus loin:

---

[1] Je traduis par ce mot l'épithète de « zweiteilig » appliquée par PINTNER à l'utérus d'un certain nombre d'espèces chez lesquelles cet organe est étranglé, au milieu du segment, par la poche du cirre et l'atrium génital. Ex. *Tylocephalum uarnaki*. (Voir PINTNER 1928, p. 94.)

a) Le caractère glandulaire du rostre de l'espèce étudiée par PINTNER ne doit pas être généralisé à toute la famille. C'est probablement un caractère générique seulement. Il faudra étudier les autres représentants de la famille. J'ai pu voir déjà que dans l'espèce nommée jusqu'ici *Tylocephalum yorkei*, le rostre n'est pas glandulaire non plus.

b) L'espèce de *Cephalobothrium* étudiée par PINTNER semble être, comme il le dit lui-même, *C. aetobatidis*. Ce n'est certainement pas *C. abruptum*. A remarquer, que ni *C. abruptum*, ni *T. yorkei* n'ont de petits crochets cuticulaires dans les ventouses accessoires.

c) Pour arriver à s'entendre, il faut, dès maintenant, se servir d'un nom générique distinct pour les *Tylocephalum A* et d'un autre pour les *Tylocephalum B*. Comme PINTNER, je crois nécessaire de reprendre le nom de *Tetragonocephalum* [1] Shipley et Hornell 1905, tombé en synonymie, pour l'appliquer à nouveau aux *Tylocephalum A*, avec *T. trygonis* comme espèce-type. Les *Tylocephalum B* conserveraient leur nom actuel. Au fur et à mesure qu'on identifierait plus nettement les espèces déjà connues de *Tylocephalum*, on les incorporerait à l'un ou à l'autre groupe, selon leurs caractères anatomiques.

d) *Cephalobothrium abruptum* peut-il conserver sa dénomination actuelle ? Je trouve que non. Le nom de *Cephalobothrium* doit être réservé à l'espèce étudiée par PINTNER. *C. aetobatidis* a, d'ailleurs, la priorité et a servi comme type du genre jusqu'ici.

e) *C. abruptum* doit-il être classé dans le genre *Tylocephalum* sensu novo ? Ce sera peut être un jour le cas. Mais à mon avis, ce serait une anticipation maladroite de le faire maintenant. Pour le distinguer nettement de *C. aetobatidis*, je propose le nom de genre nouveau: *Hexacanalis* n. gen.

Diagnose du genre *Hexacanalis* : Céphalobothriidé à scolex pourvu d'une ventouse apicale protractile non-glandulaire ; le scolex examiné en coupe transversale a une forme quadrangulaire. Segments en grande majorité beaucoup plus larges que longs. Pas d'atrium génital. Pas de croisement vaginal. Le système excréteur consiste en six troncs principaux, abondamment ramifiés et anastomosés.

---

[1] Espèce-type: *Tetragonocephalum trygonis* Sh. et H. 1905 (=*Tylocephalum trygonis* Sh. et H. 1906.)

Espèce-type: *Hexacanalis (Cephalobothrium) abruptus* (Southwell 1911).

Cette dénomination met en relief le caractère très particulier du système excréteur de cette forme, qui possède 6 troncs longitudinaux principaux, caractère qu'elle possède en propre jusqu'ici. L'espèce que j'ai étudiée se nommerait *Hexacanalis abruptus*, jusqu'à ce que le groupe des *Tylocephalum* sensu novo soit bien connu. Si les caractères anatomiques de ce groupe sont les mêmes que ceux d'*Hexacanalis*, la fusion des deux genres s'opérerait par disparition du nom d'*Hexacanalis* en faveur de *Tylocephalum* qui jouit de la priorité.

f) A considérer la description de Southwell, il est possible que *Staurobothrium aetobatidis* appartienne aussi au groupe B. (Southwell 1925, p. 332).

g) Le genre *Polypocephalus* devra être démembré. Southwell qui, d'ordinaire, donne une importance systématique exclusive au scolex, a réuni là, très illogiquement, trois formes nettement différentes par leurs caractères scoléciques, précisément. D'ailleurs, *P. medusia* Southwell 1925 paraît appartenir au groupe A, tandis que *P. radiatus* présente les caractères du groupe B. Il faudra rendre à ces trois genres leur indépendance et les nommer respectivement: *Parataenia medusia*, *Polypocephalus radiatus* et *Anthemobothrium pulchrum*.

En faisant application des remarques formulées ci-dessus, la systématique des Tétraphyllides abothridiens de Poissons de mer se présente actuellement comme suit:

Famille des lecanicephalidae Braun 1900, Pintner 1928 emend.
= Groupe A de Pintner 1928.

Genre type: (?) *Lecanicephalum* Linton 1890.

Tétraphyllides sans bothridies, à scolex pourvu d'un organe apical qui est le plus souvent une puissante ventouse protractile, non glandulaire, ou parfois un groupe de tentacules inermes, rétractiles. Quatre ventouses sont situées symétriquement autour de l'organe apical et donnent une forme quadrangulaire au scolex examiné en coupe transversale (une ventouse à chaque angle). Segments peu nombreux, acraspèdes ou faiblement craspédotes, généralement cylindriques, atteignant rapidement une longueur

extraordinaire, à maturation hâtive, apolytiques. Certaines formes ont un profond atrium génital, où le cirre et le vagin arrivent sans se croiser, et un utérus bipartite. Vitellogènes latéraux.

(?) *Lecanicephalum peltatum* Linton 1890 (pas d'atrium génital).
Tetragonocephalum trygonis Shipley et Hornell 1905 (= *Tylocephalum trygonis* Sh. et H. 1906).
Tetragonocephalum uarnaki (Sh. et H.) 1906.
(Les deux espèces ci-dessus sont probablement identiques).
Tetragonocephalum minutum (Southwell) 1925.
Tetragonocephalum simile (Pintner) 1928.

(?) *Parataenia medusia* Linton 1889 (= *Polypocephalus medusia*) (pas d'atrium génital).

Famille des cephalobothriidae Pintner 1928 = Groupe B de Pintner 1928.

Genre type: *Cephalobothrium* Shipley et Hornell 1906.

Tétraphyllides sans bothridies, à scolex pourvu d'un organe apical qui est le plus souvent une puissante ventouse protractile, glandulaire ou non, ou parfois un groupe de tentacules rétractiles ou penniformes. Quatre ventouses sont situées symétriquement autour de l'organe apical et donnent une forme quadrangulaire au scolex de certaines espèces, examiné en coupe transversale (une ventouse à chaque angle). Segments nombreux, à section ovalaire, craspédotes, pas très allongés, à maturation lente (?). Utérus sacciforme. Pas d'atrium génital ou atrium génital peu développé. Le cirre et le vagin se croisent chez certaines espèces. Dilatation fréquente du vagin en un réceptacle séminal. Vitellogènes latéraux.

Cephalobothrium aetobatidis Shipley et Hornell 1906.
Hexacanalis abruptus (Southwell 1911) nom. nov. (= *Cephalobothrium abruptum*).
(?) *Tylocephalum pingue Linton* 1890.
(?) *Tylocephalum aetobatidis* Sh. et H. 1905 (= *Tetragonocephalum aetobatidis* Sh. et H. 1905).
(?) *Tylocephalum dierama* Sh. et H. 1906
Tylocephalum kuhli Sh. et H. 1906
Tylocephalum ludificans Jameson 1912
Tylocephalum yorkei Southwell 1925
} peut-être ces quatre espèces sont-elles identiques ?
Tylocephalum translucens Sh. et H. 1906.

Polypocephalus radiatus Braun 1878.

Adelobothrium aetobatidis Shipley 1900 (Comme Fuhrmann, je crois, contrairement à Southwell, que cette forme est distincte de *Tylocephalum marsupium* Linton 1916. Il se peut que *T. marsupium* appartienne aux *Lecanicephalidae*).

(?) *Anthemobothrium pulchrum* Sh. et H. 1906 (= *Polypocephalus pulcher*).

(?) *Staurobothrium aetobatidis*, Sh. et H. 1905.

Un certain nombre de formes restent douteuses et ne peuvent être classées, pour le moment, dans l'un ou l'autre des deux groupes. Ce sont surtout: *Discobothrium* van Beneden 1870, *Calycobothrium* Southwell 1911, et *Tylocephalum marsupium* Linton 1916, cité ci-dessus.

Famille des discocephalidae Pintner 1928.

Genre unique: *Discocephalum* Linton 1890.

La caractéristique en a été donnée plus haut, page 523.

ABRÉVIATIONS UTILISÉES DANS LES FIGURES

C	=	crochet
Cd	=	canal déférent
Ci	=	cirre
Cp	=	cellules prostatiques
Cr	=	crêtes cuticulaires
Cu	=	canal utérin
E	=	épines
G	=	glandes
Gc	=	glande coquillière
L	=	loculi
M	=	myoblaste
Ml	=	muscles longitudinaux
N	=	nerf
O	=	ovicapte
Oe	=	ootype
Ol	=	orifices glandulaires
Ov	=	ovaire
Ovd	=	oviducte
Pa	=	pore accessoire
Pc	=	poche du cirre
Pr	=	protonéphridie
R	=	auricule
Rs	=	réceptacle séminal
Sr	=	sphincter
T	=	testicule
U	=	orifice utérin
Ut	=	utérus
V	=	vagin
Va	=	ventouse accessoire
Vd	=	vaisseau excréteur dorsal
Ve	=	vaisseau excréteur
Vl	=	velum
Vse	=	vésicule séminale externe
Vt	=	vitelloducte
Vo	=	vitellogène
Vv	=	vaisseau excréteur ventral

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1926. Baylis, H.-A. *Some Tetrabothriid Cestodes from Whales of the Genus Balaenoptera.* Journ. Linn. Soc. London. T. XXXVI, p. 161 à 172.

1905. Beauchamp, M. de. *Etudes sur les Cestodes des Sélaciens.* Arch. Parasit., tome 9, p. 463 à 539.

1850. Beneden, P. J. van. *Recherches sur la faune littorale de la Belgique. Les vers cestoïdes.* Nouv. Mém. Acad. royale Belg., tome 25.

1894-1900. Braun, M. *Vermes Abt. I. b. Cestodes.* Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreiches. Leipzig.

1926. Dollfus, R. Ph. *Sur Acanthobothrium crassicole K. Wedl 1885.* Bull. Soc. Zool. de France, tome LI, p. 464.

1931. Fuhrmann, O. *Handbuch der Zoologie. Cestoda.* Berlin und Leipzig.

1923. Joyeux, C. *Présence de Dinobothrium plicitum Linton 1922, chez Cetorhinus maximus L.* Ann. Parasit., tome I, nº 4.

1891. Linton, E. *Notes on Entozoa of marine fishes of New England, with description of several new species.* Un. St. comm. of fish and fisheries. P. XV. Report of the Commissioner for 1887. Washington.

1922. —— *A contribution to the anatomy of Dinobothrium, a genus of Selachian tapeworms; with description of two new species.* Proc. U. S. Nat. Mus., volume 60, art. 6.

1922. —— *A new Cestode from Maneater and Mackerel Sharks.* Proc. U. S. Nat. Mus., volume 61, p. 1 à 16.

1924. —— *Notes on cestode parasites of Sharks and Skates.* Proc. U. S. Nat. Mus., volume 64, p. 1 à 114.

1892. Lönnberg, E. *Anatomische Studien über Skandinavische Cestoden II. Zwei Parasiten aus Walfischen und zwei aus Lamna cornubica.* Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl., 24, Nº 16.

1906. Mola, P. *Di alcune specie poco studiate o mal note di Cestodi.* Ann. Mus. Zool. Univ. Napoli, n. s. 2, Nº 6.

1914. Nybelin, O. *Notizen über Cestoden, II. Noch ein Fall von Dinobothrium septaria V. Ben., aus Selache maxima.* Zoolog. Bidrag, Uppsala, Vol. 3, p. 228 à 230.

1928. Pintner, T. *Die sog. Gamobothriidae Linton 1891.* Zool. Jahrbücher, Abt. Anatomie und Ontogenie, volume 50, p. 55 à 116.

1925. Poche, F. *Das System der Platodaria.* Arch. f. Naturgeschichte, Bd. XCI, Abt. I, p. 171.

1904. Shipley, A. E. and Hornell, J. *Parasites of the Pearl Oyster.* Herdman's Pearl Oyster Report, Pt. II.

1905. —— *Further Report on Parasites.* Herdman's Pearl Oyster Report, Pt. III.

1906. —— *Cestode and Nematode Parasites from the Marine Fishes of Ceylon.* Herdman's Pearl Oyster Report, Pt. V.

1911. Southwell, T. *Report on certain scientific work done on the Ceylon Pearl Banks during the year 1910.* Ceylon Marine Biol. Reports, Pt. V, March 1911.

1924. —— *The pearl-inducing worm in the Ceylon Pearl Oyster.* Ann. tropic. Medicine and Parasitology, vol. 18, p. 37 à 53.

1925. —— *A monograph on the Tetraphyllidea with notes on related Cestodes.* Monographs of School of Trop. Med. Parasit. Liverpool.

1929. —— *On the classification of the Cestoda.* Spolia Zeylanica, Vol. XV, Pr. I. Ceylon Journal of Science, Section B, Zool. and Geology.

1930. —— *The Fauna of British India including Ceylon and Burma.* Vol. I. London.

1928. Verma, J. C. *Some cestodes from Indian fishes including four new species of Tetraphyllidea and revised Keys of the Genera Acanthobothrium and Gangesia.* Allahabad University Studies, vol. 4, p. 119 à 176.

1927. Woodland, W. N. F. *A revised classification of the Tetraphyllidean Cestoda. With descriptions of some Phyllobothriidae from Plymouth.* Proc. zool. society of London, p. 519 à 548.

1927. —— *On Dinobothrium septaria van Beneden 1889 and Parabothrium bulbiferum Nybelin 1922.* Journ. Parasitology, vol. 13, p. 231 à 248.

1917. Yoshida, S. *Some cestodes from Japanese Selachians, including five new species.* Parasitology, vol. 9, p. 560 à 592.

1888. Zschokke, F. *Recherches sur la structure anatomique et histologique des Cestodes.* Mém. Inst. nat. genevois, tome 17.

556 14
630

Tome 38. Fascicule 1 (Nos 1 à 9). Février 1931.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

COMITÉ DE RÉDACTION

PIERRE REVILLIOD
Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

JEAN CARL
Sous-Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

ROGER DE LESSERT
Secrétaire général de la Société zoologique suisse

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG
—
1931

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Tome 38. En cours de publication.

		Pages
N° 1.	M. Bartels. Beitrag zur Kenntnis der Schweizerischen Spinnenfauna	1
N° 2.	Jean Roux. Crustacés Décapodes d'eau douce de l'Inde méridionale. Avec 19 figures dans le texte	31
N° 3.	Jean Roux. Sur une nouvelle Caridine de Ceylan. Avec 3 figures dans le texte	63
N° 4.	Frank Brocher. Observations biologiques sur la larve du *Delopsis aterrima* Zett. et sur celle du *Leptomorphus walkeri* Curt. (Diptères mycétophiles). Avec 3 figures dans le texte	67
N° 5.	A. Gandolfi-Hornyold. Observations sur la remonte de la petite Anguille jaune à Augst en 1929 et sur des otolithes anormaux d'Anguilles de petite taille. Avec 1 tabelle et 3 figures dans le texte	77
N° 6.	P. Esben-Petersen. Neue und wenig bekannte Neuropteren aus Süd-Angola. Mit 5 Textfiguren	89
N° 7.	F. Ris. Odonata aus Süd-Angola. Mit 5 Textfiguren	97
N° 8.	Jacques Pellegrin. Description d'un Poisson nouveau de l'Equateur appartenant à la famille des Loricariidés. Avec 1 figure dans le texte	113
N° 9.	Robert Matthey. Chromosomes de Reptiles Sauriens, Ophidiens, Chéloniens. L'évolution de la formule chromosomiale chez les Sauriens. Avec les planches 1 à 8 et 19 figures dans le texte	117

Prix de l'abonnement :

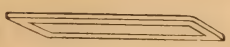
Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**

(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

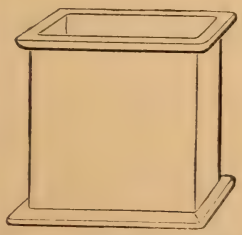
BOCAUX À PRÉPARATIONS

pour
collections anatomiques, zoologiques,
botaniques etc.



Werthemann, Botty & Co.

BÂLE (Suisse)



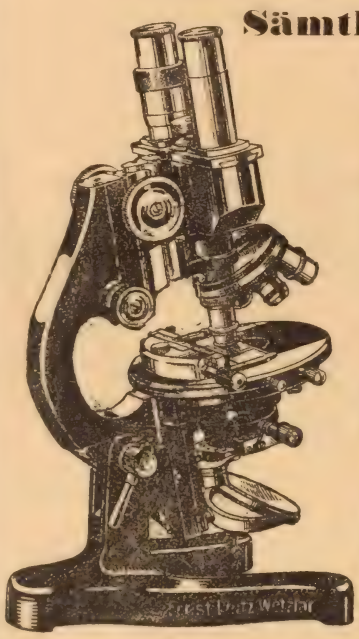
fournisseurs
de nombreux musées
en Suisse
et à l'étranger.

Leitz

Mikroskope

neuer Form

mit neuer Feineinstellung mit Kugellagerung sichern
bei absoluter Genauigkeit weitgehendsten Präparatschutz



Sämtliche Nebenapparate

Mikrotome

Taschenlupen

Lupenmikroskope

Binokulare Lupen

mit grossem Sehfeld und weitem Arbeitsabstand erzielen helle, plastische Bilder.

Projektionsapparate

(Episkopie und Diaskopie)

Mikrophotographische Apparate

Leica Kamera

Fordern Sie kostenlos unsere Druckschriften

Ernst Leitz, G. m. b. H. Wetzlar

Tome 38. Fascicule 2 (Nos 10 à 14). Mai 1931.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

COMITÉ DE RÉDACTION

PIERRE REVILLIOD
Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

JEAN CARL
Sous-Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

ROGER DE LESSERT
Secrétaire général de la Société zoologique suisse

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1931

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Tome 38. En cours de publication.

		Pages
N° 1.	M. Bartels. Beitrag zur Kenntnis der Schweizerischen Spinnenfauna	1
N° 2.	Jean Roux. Crustacés Décapodes d'eau douce de l'Inde méridionale. Avec 19 figures dans le texte	31
N° 3.	Jean Roux. Sur une nouvelle Caridine de Ceylan. Avec 3 figures dans le texte	63
N° 4.	Frank Brocher. Observations biologiques sur la larve du *Delopsis aterrima* Zett. et sur celle du *Leptomorphus walkeri* Curt. (Diptères mycétophiles). Avec 3 figures dans le texte	67
N° 5.	A. Gandolfi-Hornyold. Observations sur la remonte de la petite Anguille jaune à Augst en 1929 et sur des otolithes anormaux d'Anguilles de petite taille. Avec 1 tabelle et 3 figures dans le texte	77
N° 6.	P. Esben-Petersen. Neue und wenig bekannte Neuropteren aus Süd-Angola. Mit 5 Textfiguren	89
N° 7.	F. Ris. Odonata aus Süd-Angola. Mit 5 Textfiguren . .	97
N° 8.	Jacques Pellegrin. Description d'un Poisson nouveau de l'Equateur appartenant à la famille des Loricariidés. Avec 1 figure dans le texte	113
N° 9.	Robert Matthey. Chromosomes de Reptiles Sauriens, Ophidiens, Chéloniens. L'évolution de la formule chromosomiale chez les Sauriens. Avec les planches 1 à 8 et 19 figures dans le texte	117
N° 10.	Rodolphe Geigy. Action de l'ultra-violet sur le pôle germinal dans l'œuf de *Drosophila melanogaster* (Castration et mutabilité). Avec les planches 9 à 14 et 21 figures dans le texte	187

(Voir suite page 5 de la couverture).

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**

(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

Pages

N° 11. Alfredo Borelli. Dermaptères de l'Inde méridionale. Avec 12 figures dans le texte 289

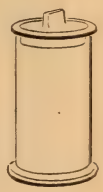
N° 12. H. Faes. Sur une invasion de Grillons domestiques *(Gryllus domesticus* L.*)* aux environs de Lausanne. Avec 2 figures dans le texte 309

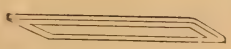
N° 13. Jean-G. Baer. Quelques Helminthes rares ou peu connus du Putois. Avec 17 figures dans le texte 313

N° 14. F. Santschi. Notes sur le genre *Myrmica* (Latreille). Avec 16 figures dans le texte 335

BOCAUX À PRÉPARATIONS

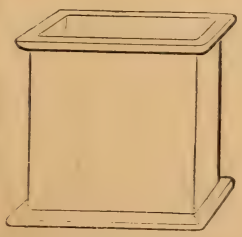
pour
collections anatomiques, zoologiques,
botaniques etc.





Werthemann, Botty & Co.

BÂLE (Suisse)



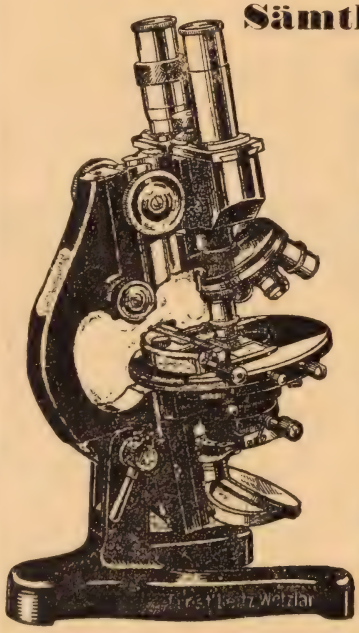
fournisseurs
de nombreux musées
en Suisse
et à l'étranger.

Leitz

Mikroskope

neuer Form

mit neuer Feineinstellung mit Kugellagerung sichern
bei absoluter Genauigkeit weitgehendsten Präparatschutz



Sämtliche Nebenapparate

Mikrotome

Taschenlupen

Lupenmikroskope

Binokulare Lupen

mit grossem Sehfeld und weitem Arbeitsabstand erzielen helle, plastische Bilder.

Projektionsapparate

(Episkopie und Diaskopie)

Mikrophotographische Apparate

Leica Kamera

Fordern Sie kostenlos unsere Druckschriften

Ernst Leitz, G. m. b. H. Wetzlar

Tome 38. Fascicule 3 (Nos 15 à 22). Juillet 1931.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

COMITÉ DE RÉDACTION

PIERRE REVILLIOD
Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

JEAN CARL
Sous-Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

ROGER DE LESSERT
Secrétaire général de la Société zoologique suisse

Ce fascicule renferme les travaux présentés à l'assemblée générale de la Société Zoologique Suisse, tenue à Lausanne les 11 et 12 avril 1931.

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1931

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Tome 38. En cours de publication.

Pages

N° 1. M. Bartels. Beitrag zur Kenntnis der Schweizerischen Spinnenfauna 1

N° 2. Jean Roux. Crustacés Décapodes d'eau douce de l'Inde méridionale. Avec 19 figures dans le texte 31

N° 3. Jean Roux. Sur une nouvelle Caridine de Ceylan. Avec 3 figures dans le texte 63

N° 4. Frank Brocher. Observations biologiques sur la larve du *Delopsis aterrima* Zett. et sur celle du *Leptomorphus walkeri* Curt. (Diptères mycétophiles). Avec 3 figures dans le texte 67

N° 5. A. Gandolfi-Hornyold. Observations sur la remonte de la petite Anguille jaune à Augst en 1929 et sur des otolithes anormaux d'Anguilles de petite taille. Avec 1 tabelle et 3 figures dans le texte 77

N° 6. P. Esben-Petersen. Neue und wenig bekannte Neuropteren aus Süd-Angola. Mit 5 Textfiguren 89

N° 7. F. Ris. Odonata aus Süd-Angola. Mit 5 Textfiguren . . 97

N° 8. Jacques Pellegrin. Description d'un Poisson nouveau de l'Equateur appartenant à la famille des Loricariidés. Avec 1 figure dans le texte 113

N° 9. Robert Matthey. Chromosomes de Reptiles Sauriens, Ophidiens, Chéloniens. L'évolution de la formule chromosomiale chez les Sauriens. Avec les planches 1 à 8 et 19 figures dans le texte 117

N° 10. Rodolphe Geigy. Action de l'ultra-violet sur le pôle germinal dans l'œuf de *Drosophila melanogaster* (Castration et mutabilité). Avec les planches 9 à 14 et 21 figures dans le texte 187

(Voir suite page 3 de la couverture).

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**

(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

Pages

N° 11. Alfredo Borelli. Dermaptères de l'Inde méridionale. Avec 12 figures dans le texte 289

N° 12. H. Faes. Sur une invasion de Grillons domestiques (*Gryllus domesticus* L.) aux environs de Lausanne. Avec 2 figures dans le texte 309

N° 13. Jean-G. Baer. Quelques Helminthes rares ou peu connus du Putois. Avec 17 figures dans le texte 313

N° 14. F. Santschi. Notes sur le genre *Myrmica* (Latreille). Avec 16 figures dans le texte 335

N° 15. Maurice Arthus. Les Venins 357

N° 16. F. Baltzer. Entwicklungsmechanische Untersuchungen an *Bonellia viridis*. I. Die Abhängigkeit der Entwicklungsgeschwindigkeit und des Entwicklungsgrades der männlichen Larve von der Dauer des Rüsselparasitismus 361

N° 17. Arnold Pictet. Sur le double accouplement et la double ponte de *Lasiocampa quercus* L. (Lépidoptères) 373

N° 18. W. P. Winterhalter. Das Stirnorgan der Anuren . 377

N° 19. J. Kälin. Ueber die Stellung der Gavialiden im System der *Crocodilia*. Mit 5 Textfiguren 379

N° 20. J. Kälin. Zur vergleichenden Anatomie des *Sternum* 389

N° 21. Auguste Barbey. La forêt incendiée, champ d'activité des insectes. Avec la planche 15 393

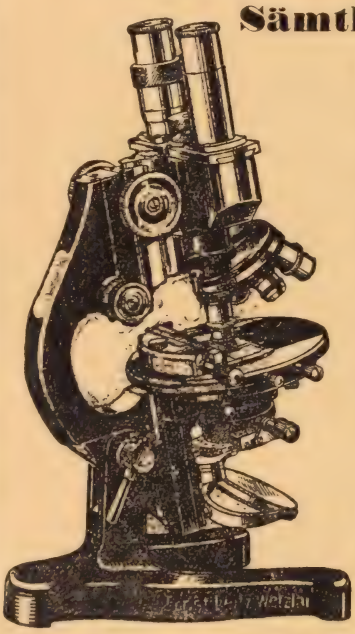
N° 22. H. A. Curry. Methode zur Entfernung des Eikerns bei normalbefruchteten und bastardbefruchteten Triton-Eiern durch Anstich 401

Leitz

Mikroskope

neuer Form

mit neuer Feineinstellung mit Kugellagerung sichern
bei absoluter Genauigkeit weitgehendsten Präparatschutz



Sämtliche Nebenapparate

Mikrotome

Taschenlupen

Lupenmikroskope

Binokulare Lupen

mit grossem Sehfeld und weitem Arbeitsabstand erzielen helle, plastische Bilder.

Projektionsapparate

(Episkopie und Diaskopie)

Mikrophotographische Apparate

Leica Kamera

Fordern Sie kostenlos unsere Druckschriften

Ernst Leitz, G.m.b.H. Wetzlar

Tome 38. Fascicule 4 (Nos 23 à 28). Novembre 1931.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

COMITÉ DE RÉDACTION

PIERRE REVILLIOD
Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

JEAN CARL
Sous-Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Genève

ROGER DE LESSERT
Secrétaire général de la Société zoologique suisse

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1931

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Tome 38. En cours de publication.

		Pages
N° 1.	M. Bartels. Beitrag zur Kenntnis der schweizerischen Spinnenfauna	1
N° 2.	Jean Roux. Crustacés Décapodes d'eau douce de l'Inde méridionale. Avec 19 figures dans le texte	31
N° 3.	Jean Roux. Sur une nouvelle Caridine de Ceylan. Avec 3 figures dans le texte	63
N° 4.	Frank Brocher. Observations biologiques sur la larve du *Delopsis aterrima* Zett. et sur celle du *Leptomorphus walkeri* Curt. (Diptères mycétophiles). Avec 3 figures dans le texte	67
N° 5.	A. Gandolfi-Hornyold. Observations sur la remonte de la petite Anguille jaune à Augst en 1929 et sur des otolithes anormaux d'Anguilles de petite taille. Avec 1 tabelle et 3 figures dans le texte	77
N° 6.	P. Esben-Petersen. Neue und wenig bekannte Neuropteren aus Süd-Angola. Mit 5 Textfiguren	89
N° 7.	F. Ris. Odonata aus Süd-Angola. Mit 5 Textfiguren	97
N° 8.	Jacques Pellegrin. Description d'un Poisson nouveau de l'Equateur appartenant à la famille des Loricariidés. Avec 1 figure dans le texte	113
N° 9.	Robert Matthey. Chromosomes de Reptiles Sauriens, Ophidiens, Chéloniens. L'évolution de la formule chromosomiale chez les Sauriens. Avec les planches 1 à 8 et 19 figures dans le texte	117
N° 10.	Rodolphe Geigy. Action de l'ultra-violet sur le pôle germinal dans l'œuf de *Drosophila melanogaster* (Castration et mutabilité). Avec les planches 9 à 14 et 21 figures dans le texte	187

(Voir suite page 3 de la couverture).

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**

(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

Pages

N° 11. Alfredo Borelli. Dermaptères de l'Inde méridionale. Avec 12 figures dans le texte 289

N° 12. H. Faes. Sur une invasion de Grillons domestiques *(Gryllus domesticus* L.*)* aux environs de Lausanne. Avec 2 figures dans le texte 309

N° 13. Jean-G. Baer. Quelques Helminthes rares ou peu connus du Putois. Avec 17 figures dans le texte 313

N° 14. F. Santschi. Notes sur le genre *Myrmica* (Latreille). Avec 16 figures dans le texte 335

N° 15. Maurice Arthus. Les Venins 357

N° 16. F. Baltzer. Entwicklungsmechanische Untersuchungen an *Bonellia viridis*. I. Die Abhängigkeit der Entwicklungsgeschwindigkeit und des Entwicklungsgrades der männlichen Larve von der Dauer des Rüsselparasitismus 361

N° 17. Arnold Pictet. Sur le double accouplement et la double ponte de *Lasiocampa quercus* L. (Lépidoptères) 373

N° 18. W. P. Winterhalter. Das Stirnorgan der Anuren . 377

N° 19. J. Kälin. Ueber die Stellung der Gavialiden im System der *Crocodilia*. Mit 5 Textfiguren 379

N° 20. J. Kälin. Zur vergleichenden Anatomie des *Sternum* 389

N° 21. Auguste Barbey. La forêt incendiée, champ d'activité des insectes. Avec la planche 15 393

N° 22. H. A. Curry. Methode zur Entfernung des Eikerns bei normalbefruchteten und bastardbefruchteten Triton-Eiern durch Anstich 401

N° 23. V. Laboissière. Galerucini *(Coleoptera Chrysomelidae)* d'Angola. Avec 6 figures dans le texte 405

N° 24. Maurice Pic. Coléoptères (Clavicornes, Clérides, Malacodermes, Hétéromères, Bruchides, Phytophages) d'Angola. 419

N° 25. A. Brian. Isopodes d'Angola. Avec 41 figures dans le texte 429

N° 26. P. Esben-Petersen. Myrmeleontiden aus Süd-Indien, mit 3 Textfiguren 445

N° 27. Arnold Pictet. Recherches expérimentales sur le double accouplement et la double ponte de *Lasiocampa quercus* (Lépidoptères) et sur les conséquences génétiques qui en résultent 449

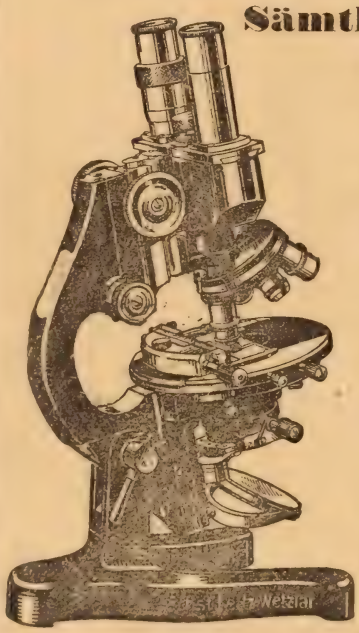
N° 28. W. Perrenoud. Recherches anatomiques et histologiques sur quelques Cestodes de Sélaciens. Avec 50 figures dans le texte 469

Leitz

Mikroskope

neuer Form

mit neuer Feineinstellung mit Kugellagerung sichern
bei absoluter Genauigkeit weitgehendsten Präparatschutz



Sämtliche Nebenapparate

Mikrotome

Taschenlupen

Lupenmikroskope

Binokulare Lupen

mit grossem Sehfeld und weitem Arbeitsabstand erzielen helle, plastische Bilder.

Projektionsapparate

(Episkopie und Diaskopie)

Mikrophotographische Apparate

Leica Kamera

Fordern Sie kostenlos unsere Druckschriften

Ernst Leitz, G. m. b. H. Wetzlar

Revue Suiss
Tome 38
OCT 23 193
FEB 10 19
NOV 3 195
AUG 24 196
FEB 8 - 196
SEP 14
NOV

AMNH LIBRARY
100163649